
JT
JUGEND UND
TECHNIK
11. JAHRGANG
JULI 1963
PREIS 1,20 DM
7





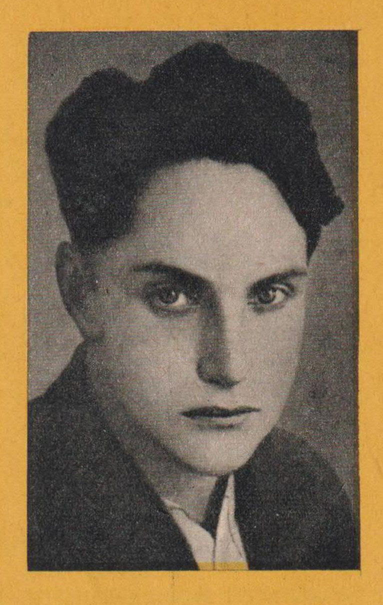
11. Jahrgang · Juli 1963 · Heft 7

Inhaltsverzeichnis

Redaktionskollegium: D. Börner; Dipl.-Ing. G. Berndt; Ing. H. Doherr; W. Haltinner; Dipl.-Gwl. U. Herpel; Dipl. oec. G. Holzapfel; Dipl.-Gewi. H. Kroczeck; Dipl.-Ing. O. Kuhles; M. Kühn; Oberstudienrat E. A. Krüger; Ing. R. Schädel; W. Tischer; Studienrat Dr. Wolffgramm.
Redaktion: Dipl.-Gewi. H. Kroczeck (Chefredakteur); G. Salzmann; Dipl. oec. W. Richter; A. Dürr; H.P. Schulze; Dipl.-Journ. W. Strehlau. **Gestaltung:** F. Bachinger.
Ständige Auslandskorrespondenten: Joseph Szücs, Budapest; Georg Ligeti, Budapest; Maria Ionascu, Bukarest; Ali Lameda, Caracas; George Smith, London; L. W. Golowanow, Moskau; L. Bobrow, Moskau; Jan Tuma, Prag; Dimitr Janakiew, Sofia; Konstanty Erdman, Warschau; Witold Szolginia, Warschau.
Ständige Nachrichtenquellen: ADN, Berlin; TASS, APN, Moskau; CAF, Warschau; MTI, Budapest; ČTK, Prag; HNA, Peking; KCNA, Pjöngjang; KHF, Essen.



„Jugend und Technik“ erscheint im Verlag Junge Welt monatlich zum Preis von 1,20 DM. Anschrift: Redaktion „Jugend und Technik“, Berlin W 8, Kronenstraße 30/31, Fernsprecher: 20 04 61. Der Verlag behält sich alle Rechte an den veröffentlichten Artikeln und Bildern vor. Auszüge und Besprechungen nur mit voller Quellenangabe.
Herausgeber: Zentralrat der FDJ; **Druck:** Umschlag (140) Druckerei Neues Deutschland. Inhalt (13) Berliner Druckerei. Veröffentlicht unter der Lizenz-Nr. 1224 des Presseamtes beim Vorsitzenden des Ministerrates der DDR.
Jugend und Technik, Lizenz-Nr. 1224.
Alleinige Anzeigenannahme: DEWAG WERBUNG BERLIN, Berlin C 2, Rosenthaler Straße 28/31, und alle DEWAG-Betriebe und Zweigstellen der DDR. Zur Zeit gültige Anzeigenpreisliste Nr. 4.
Zur 2. Umschlagseite: Aus unserem Fotowettbewerb – Christel Otto, Leipzig, „Gemeinsame Aufgabe“, Flexaret, 1/25 s, Bl. 8, 2 × 200 Watt und Tageslicht



Artur Becker – Vorbild für die deutsche Jugend

Artur Becker ist uns Symbol eines standhaften unerschrockenen Kämpfers gegen Faschismus und imperialistischen Krieg, eines Kämpfers für die sozialistische Zukunft der deutschen Jugend. Die „Artur-Becker-Medaille“ ist in Inhalt und Gestaltung eine würdige Ehrung der besten Mädchen und Jungen unserer Republik. Sie wird in der Regel alljährlich am 7. März, dem Jahrestag der Gründung der Freien Deutschen Jugend, an Mitglieder der FDJ, Persönlichkeiten des öffentlichen Lebens, Organisationseinheiten und Einrichtungen des Verbandes sowie an Jugendkollektive verliehen.

*

Artur Becker stammt aus Arbeiterkreisen. Sein Vater war Feilenhauer in der Stadt der Werkzeugmacher Remscheid und er wurde gerade während des großen Feilenhauerstreiks 1905 geboren. In seiner Kindheit schon lernte er die Sorgen und Nöte seiner Klasse kennen. Er war ein Schuljunge, als der erste Weltkrieg begann, und er hatte die Schule noch nicht beendet, als er nach dem Krieg zum erstenmal in einer Versammlung der Jungarbeiter das Wort ergriff und gelobte, der Sache der Arbeiterklasse sein ganzes Leben zu widmen. Als Schlosserlehrling wurde er Mitglied des Deutschen Metallarbeiterverbandes und trat in den Kommunistischen Jugendverband ein. Als nach dem Kapp-Putsch, im Frühjahr 1920, die Freikorps auch in Remscheid einrückten, beteiligte sich Artur Becker, damals ein Junge von fünfzehn Jahren, an den Abwehrkämpfen der Arbeiter. Er trug,



Die Zeitschrift „Jugend und Technik"
wurde in Anerkennung und Würdigung
hervorragender Verdienste
bei der
Sozialistischen Erziehung
der Jugend der
Deutschen Demokratischen Republik
in das Ehrenbuch des Zentralrats
der Freien Deutschen Jugend
eingetragen
und mit der
ARTUR-BECKER-MEDAILLE
der Freien Deutschen Jugend
IN GOLD
ausgezeichnet

Berlin, den 8. Juni 1963

Freie Deutsche Jugend
Zentralrat
gez. Horst Schumann
1. Sekretär

nach einem Bericht von Stephan Hermlin, Wasser und Munition zu den Barrikaden und schleppte die Verwundeten in Deckung. „Später, nach dem Sieg über die Putschisten, und nachdem die verräterische Regierung ihre Retter entwaffnet und niedergeschlagen hatte, wurde Artur Vertrauensmann in seinem Betrieb."

Die Partei entsandte den begabten Jungen auf die Schule der Kommunistischen Jugendinternationale in Moskau. Bei seiner Rückkehr im Jahre 1926 übernahm er die Bezirksleitung des KJVD Niederrhein. Als hervorragender Redner, mit einer umfassenden Allgemeinbildung ausgestattet, so stand er Tag für Tag inmitten der Jungarbeiter des Rhein-Ruhr-Gebietes, rüttelte als Agitator die Massen auf und half als unermüdlicher Organisator täglich mit, die Reihen der kämpfenden Jugend zu festigen.

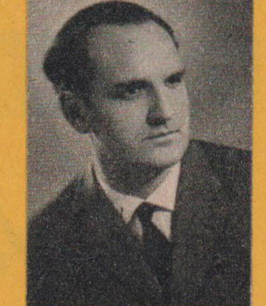
Im Jahre 1928 berief ihn der Jugendverband nach Berlin. Er übernahm die Leitung der Organisationsabteilung des Zentralkomitees des KJVD. Bei den Reichstagswahlen am 14. September 1930 wurde er im Alter von fünfundzwanzig Jahren als jüngster Abgeordneter in den Reichstag gewählt. Artur Becker hatte Ernst Thälmann schon 1925 in Remscheid kennengelernt, und unter seiner Anleitung machte er aus dem Kommunistischen Jugendverband eine große und kampffähige Organisation. Vor allem kämpfte er darum, die Verbindung mit den Genossen der sozialistischen Arbeiterjugend herzustellen und den Pionierverband zu erweitern. Nach der Machtergreifung der Nazis ging der Kampf weiter. Auch Artur Becker mußte sich der ihm drohenden Verhaftung durch die Emigration entziehen. Als auf Geheiß Hitlers und Mussolinis der Verräter General Franco in Spanien losschlug, reihte sich Artur Becker in die Reihen der Freiheits- und Friedenskämpfer der Internationalen Brigade ein. Er wurde Kommissar und Parteisekretär der XI. Internationalen Brigade. In dieser Zeit setzte er in kritischen Momenten sein Leben in der vordersten Frontlinie ein. Bei den Abwehrkämpfen am Ebro wurde er 1938 schwer verwundet. „Das letzte Bild von Artur, das Zeugen im Gedächtnis geblieben ist, Zeugen, die nicht mehr vermochten, zu ihm vorzudringen, zeigt ihn am Boden liegend, eine Kugel im Leib. Man sah, daß er noch lebte und daß die Faschisten sich daranmachten, ihn in ihre Stellungen zu bringen. Später erfuhr man, daß er der Gestapo in Burgos übergeben worden war. Aber dann hat man nichts mehr von ihm gehört." Er wurde von den Nazis ermordet.

Artur Becker, der Jungkommunist aus der Schule Ernst Thälmanns, der Organisator eines neuen Verbandes einer neuen Jugend, ist eines der teuersten unter so vielen teuren Opfern, die die deutsche Arbeiterklasse auf spanischer Erde für die eine, gleiche Sache hingegeben hat.

Aus „Helden des Widerstandskampfes gegen Faschismus und Krieg"

Dr. Horst Wolffgramm



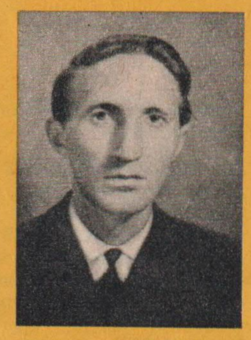


Heinz Kroczeck

In Anerkennung und Würdigung ihrer hervorragenden Verdienste bei der sozialistischen Erziehung der Jugend der Deutschen Demokratischen Republik wurden in das Ehrenbuch der Freien Deutschen Jugend eingetragen und mit der **„Artur-Becker-Medaille“** ausgezeichnet:

in Gold: der Chefredakteur Heinz Kroczeck, das Kollegiumsmitglied Studienrat Dr. Horst Wolffgramm;

in Silber: der Redakteur Gerd Salzmann.

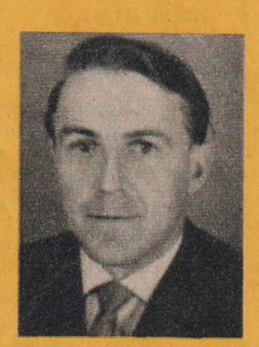


Gerd Salzmann

Als Dank und Anerkennung für langjährige und aktive Mitarbeit bei der Entwicklung und Gestaltung der Zeitschrift erhielten

Ehrenurkunden des Zentralrats der Freien Deutschen Jugend

die Kollegiumsmitglieder Ulrich Herpel und Max Kühn

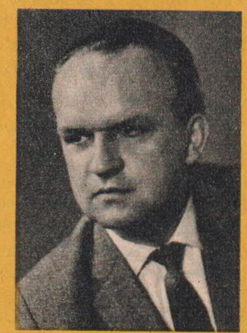


Ulrich Herpel

und **Anerkennungsurkunden**

die Kollegiumsmitglieder Hans Doherr und Gerhard Holzapfel

Max Kühn



Der Verlag Junge Welt ehrte in Anerkennung ihrer hervorragenden Arbeitsergebnisse die Mitglieder der Redaktion

Heinz Kroczeck und Wolfgang Richter

mit der „Medaille für Ausgezeichnete Leistungen“ und übergab gleichzeitig den langjährigen freischaffenden Mitarbeitern

Hans Räde, Karl Liedtke und Hellmut Opitz

Ehrenurkunden des Verlages.



Der Abschluß des sowjetisch-ungarischen Vertrages über die Verarbeitung ungarischer Tonerde zu Aluminium in der Sowjetunion und dessen Rücklieferung war für unseren Budapester Mitarbeiter Dipl.-Ing. Georg Ligeti Anlaß, den Leiter der Abt. Buntmetalle im Ministerium für Schwerindustrie der Ungarischen Volksrepublik, Dipl.-Ing. Georg Dobos, aufzusuchen und ihm einige Fragen zu stellen.

Welche Perspektive hat der ungarische Bauxit-Bergbau?

Die ungarischen Bauxitvorkommen nehmen bekanntlich einen der vorderen Plätze in der „Weltrangliste" ein. In den Nachkriegsjahren ist die Bauxitförderung Ungarns rasch angestiegen. Die Bauxitproduktion erreichte bereits 1957 das Zweifache der Produktion von 1938. Während der Jahre 1966–1970 wird die ungarische Bauxitförderung jährlich 2,1 Millionen Tonnen betragen. Das ist das Anderthalbfache der jetzigen. In 15 Jahren soll sich die Förderung verdreifachen, ohne daß sich die Zahl der Arbeitskräfte erhöht. Das ist aber nur durch eine komplexe Mechanisierung möglich.

Wie ist der Stand der Tonerdeproduktion?

Es kann festgestellt werden, daß sich die ungarische Tonerdeproduktion nicht nur in quantitativer, sondern auch in qualitativer Hinsicht günstig entwickelt hat. Während noch vor zehn Jahren zur Herstellung einer Tonne Tonerde zehn Tonnen Dampf benötigt wurden, sind heute dazu nur noch vier Tonnen notwendig. Aber auch das ist noch nicht unser letztes Wort.

Die Produktion der größten ungarischen Tonerdefabrik in Almásfüzitő wird in zwei Stufen von 130 000 t auf 150 000 t und bis 1968 auf 250 000 t gesteigert werden. In ähnlichem Tempo wächst auch die Produktion der Tonerdefabrik in Ajka. Außerdem befassen wir uns mit dem Bau einer Tonerdefabrik größerer Leistung. Wichtig ist vor allem, die Produktion weiter zu automatisieren. Nächster Schritt dabei ist die Automatisierung der Ausrührung und Kalzinierung.

Welche Folgen hat das alles für die Aluminium-Metallurgie?

Das verlangt, daß wir das technische Niveau der Metallurgie insgesamt verbessern. Ein charakteristischer Parameter der Aluminiumproduktion ist z. B. der Elektroenergieverbrauch pro Tonne Aluminiummetall. Es ist uns gelungen, den auf der ganzen Welt als erstrebenswert bekannten 15 500-kWh/Tonnen-Wert zu erreichen. Wir wollen jedoch u. a. durch die Verminderung der Blindspannungen, die Anwendung besserer Katodenanordnungen, die Verwendung neuer Materialien zum Bau von Katoden, durch die Erforschung von Elektrolyten mit besserer Leitfähigkeit ein noch besseres Ergebnis erzielen.

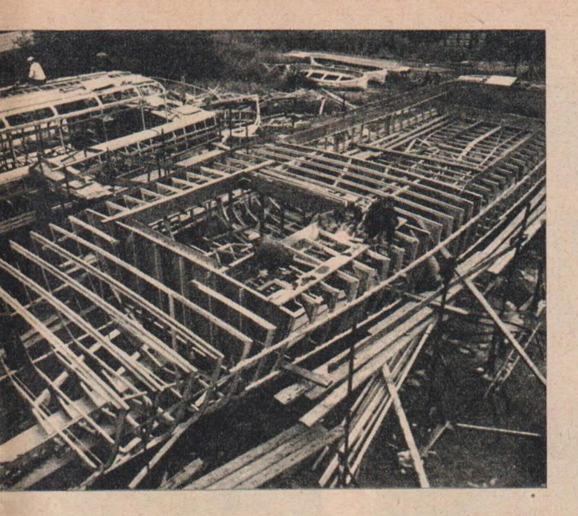
In der nächsten Zeit wird bei uns ein Versuchsbetrieb die Arbeit aufnehmen, in dem der metallurgische Prozeß bei Stromstärke-Werten über 100 kA vor sich geht, so wie das auch in den modernsten ausländischen Betrieben der Fall ist. Im Laufe des Jahres 1962 ist das Leichtmetallwerk in Székesfehérvár um eine Anlage bereichert worden. In ihr arbeiten sechs Horizontalpressen, darunter eine 5000-Tonnen-Presse.

Als Ergänzung des Preßwerkes wird ein neues Hochleistungs-Walzwerk gebaut werden, das 1,5 m breite Bänder liefert. Auch die Gießerei wird erweitert, so daß es möglich ist, Legierungen beliebiger Zusammensetzung und Qualität herzustellen. Neben dem Walzwerk wird ein allen Ansprüchen genügendes Forschungslaboratorium gebaut, und 1964 ist der Aufbau dieses Prototyps eines Leichtmetallwerkes beendet.

Aufgabe dieses neuen Betriebes ist vor allem, dem Aluminium weitere Anwendungsmöglichkeiten zu erschließen. Die moderne technische Einrichtung des Betriebes ermöglicht die Herstellung neuartiger Aluminiumkonstruktionen. Neben den klassischen Anwendungen des Aluminiums in der Bau- und Elektroindustrie sehen wir hauptsächlich auf dem Gebiet der Fahrzeugfabrikation und der Verpackungstechnik weitere Einsatzmöglichkeiten für das Aluminium. Die kultivierte Verpackung ist schon heute ohne Aluminiumfolien, Container, Platten, Tuben und Schachteln aus Aluminium unvorstellbar.

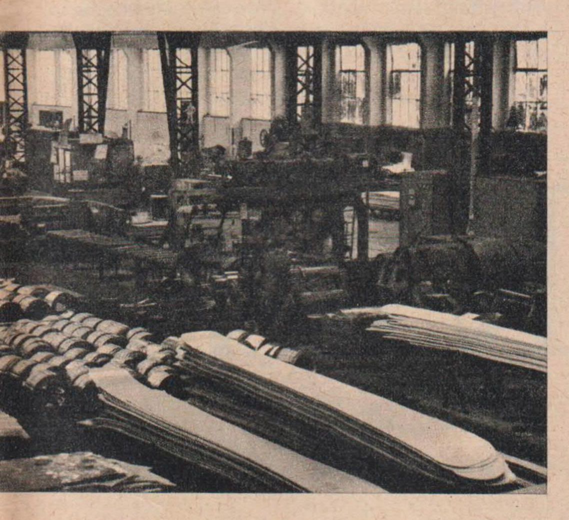
Wie gestalten sich die internationalen Beziehungen Ungarns von der Warte der ungarischen Aluminiumindustrie aus?

Im Sinne des am 15. November 1962 abgeschlossenen ungarisch-sowjetischen Vertrages wird die Sowjetunion aus der ungarischen Tonerde in zunehmendem Maße Aluminium herstellen, im



In der Schiffswerft „Duna" in Vác werden ganze Schiffe aus Aluminium gebaut.

Im Presswerk in Székesfehérvár.



Jahre 1980 werden es 165 000 t sein. Der dabei auftretende Energieverbrauch wird von uns durch die Lieferung fertiger Produkte ausgeglichen werden. Interessant ist zu erwähnen, daß das Abkommen auch vom Standpunkt des Transports auf der Donau-Wasserstraße sehr günstig ist. Die Sowjetunion liefert auf dem Wasserwege Eisenerze nach Ungarn, und Ungarn nutzt den freiwerdenden Schiffsraum für seine Bauxitlieferungen an die Sowjetunion.

Unsere Beziehungen zur Sowjetunion gestalten sich auch in anderer Hinsicht vorteilhaft. Die UdSSR übernimmt die technologische Planung des Leichtmetallwerkes in Székesfehérvár. Von der Sowjetunion haben wir auch die im Bauxitbergbau benutzte aktive Wasserschutzmethode übernommen. Das Wesentliche dieser Methode ist, daß vor dem Aufschluß ein Wasserschacht angelegt wird, so daß das Wasser in diesem Bereich abgesaugt werden kann und günstigere Bedingungen zur Fortsetzung des Aufschlusses entstehen.

Auch unsere Beziehungen zu anderen Staaten werden immer besser. Ungarn hat mit der Tschechoslowakei schon vor etwa 10 Jahren begonnen, auf dem Gebiet der Tonerdenproduktion und der Aluminiummetallurgie zusammenzuarbeiten. Enge Beziehungen bestehen zwischen dem tschechoslowakischen Aluminiumofen ZIAR nad Hron und dem ungarischen Aluminiumofen in Inota, ferner zwischen dem ungarischen Metall-Forschungsinstitut und der entsprechenden tschechoslowakischen wissenschaftlichen Institution.

Gut ist die Zusammenarbeit auch mit der Deutschen Demokratischen Republik. Der Aluminiumofen in Bitterfeld verwendet in Ungarn hergestellte Bottich-Einbrechmaschinen, und wir machen uns die Erfahrungen der DDR auf dem Gebiet der Automatisierung zunutze.

Das steigende Niveau der ungarischen Aluminiumproduktion hat in internationalen Fachkreisen Anerkennung gefunden. Groß ist besonders das Interesse der sich entwickelnden Nationalstaaten an diesem Zweig der ungarischen Industrie. Es wird erwogen, daß Ungarn in diesen Ländern Anlagen zur Aluminiumproduktion und Aluminiumverarbeitung aufbaut.

Zur Erleichterung

Bei der Gewinnung von Aluminium sind zwei Stufen zu unterscheiden:

1. Herstellung reiner Tonerde – Aluminiumoxyd Al_2O_3 – aus Bauxit, das 55 . . . 65 Prozent Aluminium enthält, und
2. Schmelzflußelektrolyse zur Gewinnung metallischen Aluminium

Die Herstellung reiner Tonerde

Durch Behandlung des kalzinierten[1] und feingemahlenen Bauxits mit Ätznatron im Autoklaven bei 5 . . . 20 atü und 120 . . . 200 °C (Bayer-Verfahren) oder Sintern des gemahlenen Bauxits mit Soda und gegebenenfalls Kalk im Drehrohrofen bei 1200 °C (Loewig- oder Le Chatelier-Verfahren) entsteht wasserlösliches Natriumluminat ($Na\,Al\,O_2$).

Aus der geklärten Aluminatlauge scheidet sich durch Ausrühren oder Zersetzung mit Kohlensäure reines Aluminiumhydroxyd ab. Es wird abfiltriert und durch Kalzinieren in Drehrohröfen bei 1300 °C in reine wasserfreie Tonerde verwandelt.

Schmelzflußelektrolyse

Die Elektrolyse vollzieht sich in einem mit Kohle ausgekleideten Wannen-Ofen. Katode ist die Auskleidung bzw. das abgeschiedene Metall. Kohleanoden tauchen in die Schmelze (950 °), die aus einer Lösung der gewonnenen Tonerde in geschmolzenem Kryolith besteht (wegen zu hohem Schmelzpunkt des Aluminiums 2050 °C). Kryolith ist ein leicht schmelzbares Mineral, chemisch Natrium-Aluminium-Fluorid, und wird zum größten Teil künstlich hergestellt.

Für die meisten Verwendungszwecke ist das sog. Hüttenaluminium mit 99,0 . . . 99,8 Prozent Aluminiumgehalt ausreichend. Es wird lediglich zur Homogenisierung der Zusammensetzung, zur Entgasung und zur Abscheidung mitgerissener Elektrolyte nochmals umgeschmolzen.

---

[1] Kalzinieren = durch Erhitzen entwässern.





FDJ-Sekretär
Wilfried Franke:
„Die Produktion wird nicht von heute auf morgen Hauptkampfplatz der Jugend."



Erika Großmann:
„Ich würde sie rausschmeißen!"



Norbert Lonser und
Peter Kieszing:
„Wir haben als Brigade einen Ruf zu verteidigen."

VERTRAUEN

Wer viel einkauft, weiß mit dem Firmennamen „Secura" etwas anzufangen. Er stößt nämlich immer dann darauf, wenn es ans Bezahlen geht. Aber Secura-Registrierkassen zeigen nicht nur bei uns, sondern auch in vielen anderen europäischen Ländern den Preis an. Der VEB Secura in Berlin exportiert einen großen Teil seiner Erzeugnisse. Auskunft über die Nachfrage gibt die letzte Messebilanz. Für fast 3 Millionen DM wurden Kassen über die bestehenden Verträge hinaus verkauft; u. a. nach Holland, Dänemark und Portugal, in Länder also, die von der Qualität der Erzeugnisse des VEB Secura mehr ablesen als nur ein Urteil über die Leistungsfähigkeit des Betriebes. Das erhöht die Verantwortung seiner Belegschaft. Ihr gerecht zu werden, bedeutet vor allem:

die Arbeitsproduktivität um 14 Prozent gegenüber dem Vorjahr zu steigern,

die Leistungen der Kassen zu erhöhen, d. h. Typen mit Endsummendruck und Spartenaddierung zu entwickeln,

vorrangig den Kampf um eine hohe Qualität der Erzeugnisse zu führen.

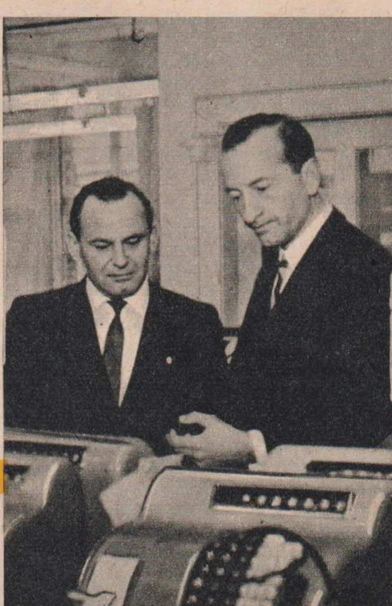
Im VEB Secura arbeiten fast 400 Jugendliche. Uns hat interessiert, wie sie an diesem Kampf um höhere Arbeitsproduktivität und bessere Qualität teilnehmen. Die Voraussetzung für Erfolge ist allerdings, daß man den Mädchen und Jungen Vertrauen schenkt und ihnen ihren Fähigkeiten entsprechende Aufgaben überträgt. Wir stellten deshalb Werkleiter Horst Lämmel einige Fragen zur Zusammenarbeit mit den

Jugendlichen des Betriebes. (Seine Antworten nebenstehend.)

Es sind gute Antworten, und wir freuen uns, wenn wir so etwas drucken können. Doch Genosse Lämmel war uns nicht böse, als wir baten, seine Antworten in der Praxis überprüfen zu dürfen.

FDJ-Sekretär Wilfried Franke bestätigt uns die Antworten seines Werkleiters und ergänzt: „Zwei Drittel der Jugendlichen machen mit — das kann man mit gutem Gewissen sagen. Aber die Produktion wird nicht von heute auf morgen zum Hauptkampfplatz der Jugend. Es gibt unerhört gute Sachen — und wenig erfreuliche. Bei der Zusammenarbeit zwischen jungen Arbeitern und junger Intelligenz machten wir beispielsweise ausgezeichnete Erfahrungen. Von den zwölf Mitgliedern der Jugendarbeitsgemeinschaft Flachteilfertigung sind fünf Ingenieur. Ursprünglich war die Einführung der Gruppenbearbeitung für Flachteile erst 1965 vorgesehen.





Wir fragten Werkleiter Horst Lämmel (links):

Haben Sie den Jugendlichen Ihres Betriebes konkrete Aufgaben gestellt?

Wir haben im vergangenen Jahr analysiert, wie die leitenden Funktionäre unseres Betriebes die Forderungen von Partei und Regierung zur Arbeit mit der Jugend verwirklichen. Im Ergebnis dessen wurden den Jugendlichen u. a. folgende sehr wichtige Aufgaben gestellt:

— Vorbereitung und Durchführung des Umzuges der Abteilungen Stanzerei, Automatendreherei und Materiallager in die neuerrichtete Werkhalle
— Projektierung und Einrichtung der erzeugnisgebundenen Reihenfertigung für Flachteile durch eine Jugendarbeitsgemeinschaft
— Entwicklung eines Gewindeschneidaggregates
— spanende Bearbeitung sämtlicher verzahnter Elemente (vorwiegend Zahnräder) innerhalb einer Reihenfertigung
— Einsparung von Bandstahl durch Veränderungen von Stanzwerkzeugen

Gibt es ein Jugendobjekt im Betrieb, und wenn — handelt es sich dabei um einen betrieblichen Schwerpunkt?

Der bereits genannte Umzug einiger Betriebsabteilungen in die neue Werkhalle ist das wichtigste Vorhaben des Betriebes im Jahre 1963 überhaupt. Bereits im September 1962 übergab ich dieses Objekt in die Hände der Jugend. Die Einrichtung der erzeugnisgebundenen Reihenfertigung für Flachteile — ebenfalls ein Jugendobjekt — ist ein weiterer betrieblicher Schwerpunkt.

Glauben Sie, daß die Jugendlichen Ihres Betriebes gute Arbeit leisten? Sind Sie der Meinung, daß sie noch mehr leisten könnten?

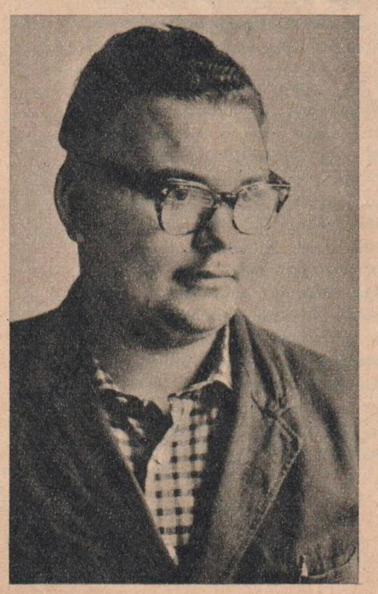
Der VEB Secura-Werke hat im Jahre 1962 die Planaufgaben in allen Positionen übererfüllt. Ohne die ausgezeichneten Leistungen der Jugendlichen hätten wir diese Erfolge nicht erzielen können. Es gibt zwar immer noch eine Anzahl Jugendlicher, deren Arbeitsdisziplin und Arbeitseifer durch geduldige Erziehung verbessert werden muß, aber in der übergroßen Mehrheit zeigt die Jugend gute Leistungen. Noch mehr könnten die Mädchen und Jungen aber insgesamt leisten, wenn es uns gelingt, alle in Kollektiven zu erfassen und ihnen konkrete Aufgaben zu übertragen. Die guten Ergebnisse der bereits bestehenden Brigaden sind ein Beweis dafür.

Dadurch, daß wir, die Jugendlichen, uns der Sache angenommen haben, sind wir bedeutend eher fertig. Das ist zum großen Teil auch ein Verdienst des jungen Ingenieurs Sprenger."

Was sagen aber nun die Jugendlichen aus der Produktion? Nach dem wichtigsten Vorhaben des Betriebes befragt, nennt uns der Werkzeugmacherlehrling Wolfgang Göbel ohne zu zögern das Jugendobjekt „Neue Halle", obwohl er als Lehrling nicht direkt damit zu tun hat. Er und seine Freunde waren mit ihrer Ausbildung nicht ganz zufrieden – sie wollten mehr. „Wir sind zum Büro für Neuererwesen gegangen und haben um eine interessante Aufgabe gebeten. Das BfN übertrug uns die Entwicklung eines Gewindeschneidaggregates. Nicht nur während der Lehrausbildung knobelten wir, sondern saßen manchmal bis in die Nacht über unserer Aufgabe. Das Aggregat ist fertig, und unser Lehrlings-Neuereraktiv „Juri Gagarin" bekam die Artur-Becker-Medaille und 2100 DM Prämie. Wir haben uns über beides gefreut."

Auch Norbert Lonser und Peter Kieszing von der Jugendbrigade „John Schehr" sind einer Meinung mit dem Werkleiter. Ihre konkrete Aufgabe war, einige Tonnen Bandstahl einzusparen, indem sie die Stanzwerkzeuge für bestimmte Teile veränderten. Resultat: 7...8 t eingespartes Material.





Genosse Schmidt: „Ja, ich habe zuwenig getan."

Wolfgang Göbel: „Wir sind zum Büro für Neuererwesen gegangen."

„Habt ihr das nur wegen des Geldes gemacht?" fragen wir.

„Natürlich waren wir am Geld interessiert", kommt die Antwort. „Aber wir haben als Brigade einen Ruf zu verteidigen, letzten Endes auch als Betrieb. Dafür haben wir auch nachgedacht." Nein, das ist keine Phrase.

Die Jugendbrigade „Peter Göring" hat Schwierigkeiten. Drei Mädchen machen die Anstrengungen der übrigen Mitglieder zunichte. Sie bummeln, lassen sich „krank schreiben" und werden dabei beim Tanzen angetroffen.

„Ich würde sie 'rausschmeißen", ist die Meinung der Einrichterin Erika Großmann. „Was haben wir schon mit ihnen geredet; sie versprachen uns mit viel Reue in den Augen das Blaue vom Himmel. Sie fehlen schon wieder und hemmen uns. Wir waren einmal die beste Brigade des Betriebes. Alle arbeiten diszipliniert, warum sie nicht?" Wir denken, wenn dieses Heft erscheint, haben die von der Brigade „Peter Göring" die beste Lösung gefunden. Dazu gehört aber, daß sich Brigademitglied Schmidt, der einzige Genosse dieser Brigade, mehr für die Sorgen seines Kollektivs interessiert.

Fast alle Jugendlichen des Betriebes wissen über ihre Aufgaben gut Bescheid. Geht denn hier wirklich alles glatt?

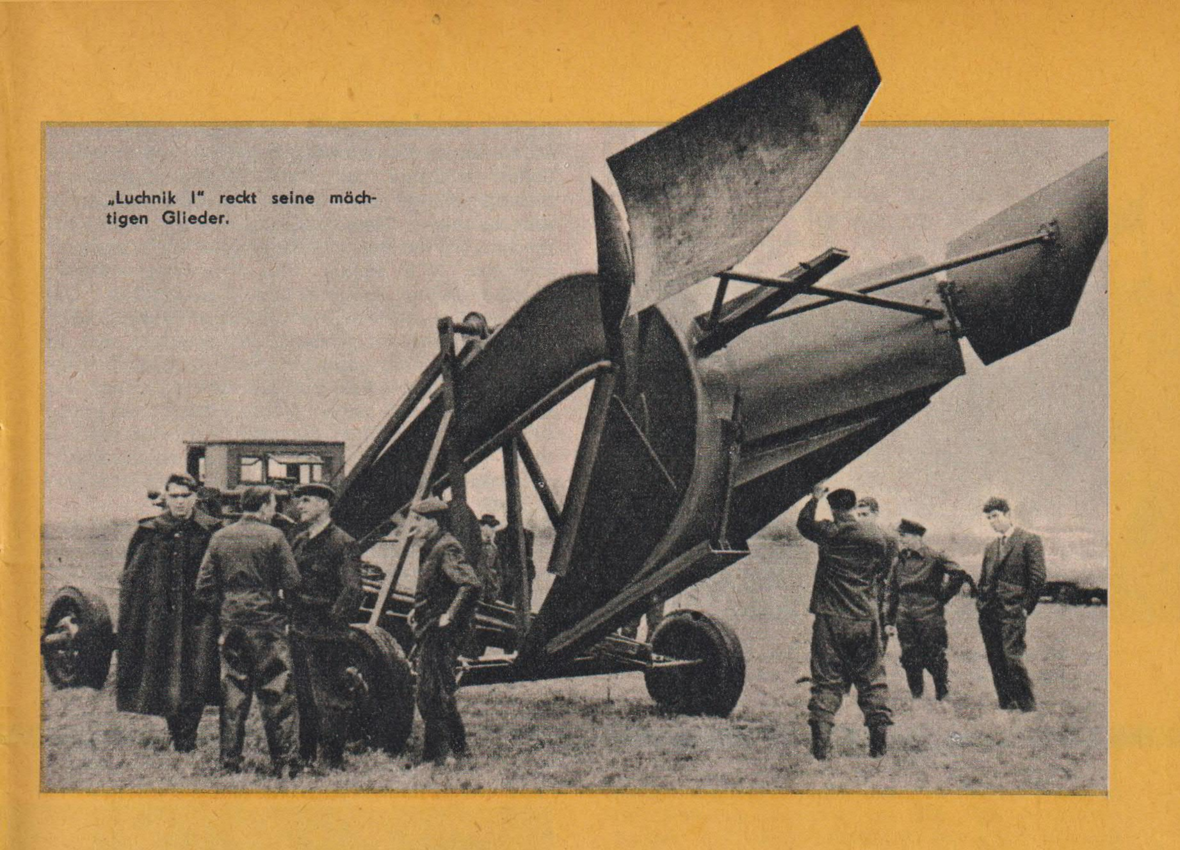
„Es soll Diskrepanzen zwischen Ihnen und den Jugendlichen gegeben haben", fragen wir den Bereichsleiter Erich Kavel, einen erfahrenen Fachmann, der für die Einrichtung der neuen Halle verantwortlich ist. Erich Kavel greift zum Telefon. Eine halbe Minute später sitzt der junge Ingenieur Wolfgang Maier bei uns. „Erzähle", fordert Kollege Kavel, „ob wir Meinungsverschiedenheiten hatten!"

Wolfgang ist etwas verdutzt, dann berichtet er: „Natürlich haben wir uns gestritten. Am Anfang mehr als jetzt. Wir wollten so und Erich so. Aber bei welcher Arbeit kommt das nicht vor. Wir arbeiten heute großartig zusammen."

„Ich zweifelte keinen Augenblick an ihnen, und heute haben sie mein vollstes Vertrauen", sagt Kollege Kavel. „Die Aufgaben wurden besser als erwartet gelöst und alle Termine eingehalten. Ich schäme mich auch nicht zuzugeben, daß es bei den Jungen welche gibt, von denen selbst so ein alter Hase wie ich lernen kann. Es gibt aber noch Jugendliche im Betrieb, die eine andere Einstellung zur Arbeit finden müssen."

Es lohnt sich also, Vertrauen zu der Jugend zu haben. Im VEB Secura hat sie die Aufgaben, die ihr gestellt worden sind, erfüllt oder ist dabei, sie zu erfüllen. Aber sicher sind mit den genannten die Möglichkeiten nicht erschöpft. Mit den Aufgaben wachsen die Fähigkeiten. Und die Funktionäre des Betriebes sollten sich der Forderung des Werkleiters Lämmel erinnern: Alle Wirtschaftsfunktionäre sind dafür verantwortlich, den Jugendlichen ihres Verantwortungsbereiches 1963 weitere Aufgaben zu übertragen!

Wolfram/Pit



„Luchnik I" reckt seine mächtigen Glieder.

ING. GERHARD KAMPET
Verdienter Erfinder

Qualitätsarbeit mit „LUCHNIK I"

Nicht nur in der Industrie kämpfen die Mitglieder unseres Jugendverbandes um hohe Produktionsleistungen und nicht nur an der Drehmaschine, im Labor oder an der Taktstraße werden von Jugendlichen Heldentaten vollbracht. Ich möchte heute einmal von unserem Jugendobjekt „Rhin-Havel-Luch", von unseren Anstrengungen berichten, die zum Ziel haben, die von Partei und Jugendverband gestellte Aufgabe, den Bezirk Potsdam in eine blühende Wiese zu verwandeln, schneller als vorgesehen zu realisieren.

Meliorationsarbeiten sind nicht jedermanns Sache. Die Arbeit ist schwer. Mit dem Spaten gingen wir den „abgesoffenen" Wiesen zu Leibe, um neues fruchtbares Land zu erschließen. Wenn wir abends das Werkzeug beiseite legten, konnten wir die gebuddelten Grabenmeter an den Blasen unserer Hände abzählen. So wird jeder verstehen, daß wir während der Arbeit und nach Feierabend ständig grübelten, wie wir die schwere körperliche Arbeit der Jugendfreunde auf ein Minimum reduzieren konnten.

Wir versuchten es mit dem Sprengen. Es war ein schwerer und langer Weg bis zu dem Zeitpunkt, an dem die Jungen und Mädchen mit den Sprengergebnissen zufrieden waren. Die Arbeitsproduktivität konnte auf 224 Prozent gesteigert werden, und die noch verbleibenden Nacharbeiten waren mit der schweren Knochenarbeit von früher nicht mehr zu vergleichen. Trotzdem war uns der Zeitaufwand für die vorbereitenden Arbeiten zur Sprengung noch zu groß. Benötigten wir doch

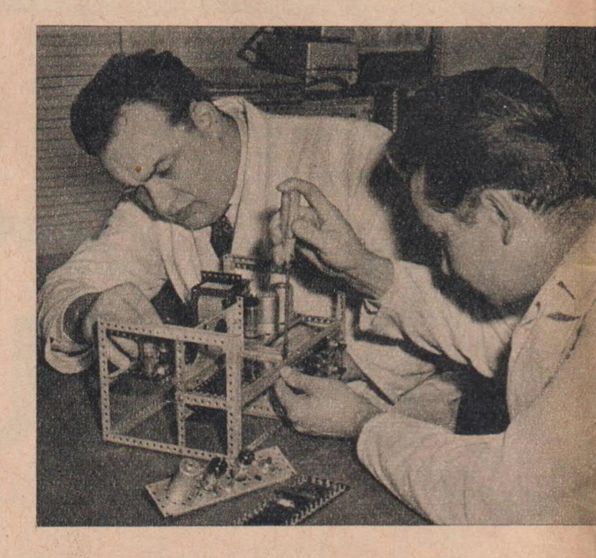


Der Graben, den der überdimensionale Pflug zieht, kann sich sehen lassen.

für die Vorbereitung zur Sprengung eines etwa 600 m langen Grabenstückes noch 4 . . . 6 Stunden. Schon während der Vervollkommnung dieser Sprengmethode beschäftigte uns der Gedanke, mittels eines Grabenpfluges einen fast vollmechanisierten Bau von Binnengräben zu bewerkstelligen. Wir liehen uns vom Jugendobjekt Wische einen sowjetischen Grabenpflug. Die Grabenabmessungen, die mit ihm hergestellt werden konnten, entsprachen jedoch nicht den in unserem Gebiet geforderten Bedingungen. Wir benötigten einen Pflug, mit dem wir Gräben mit einem doppelt so großen Querschnitt ziehen konnten. Das Zugproblem glaubten wir sehr einfach lösen zu können. Da wir den Grabenquerschnitt verdoppelten, wollten wir auch die Zugkräfte verdoppeln.

Vom Forstarbeiter Willi Tietz erfuhren wir, daß er sich bei Rodungsarbeiten ebenfalls mit dem Zugkraftproblem beschäftigt und durch die Anfertigung einer selbstgebauten Seilwinde eine Lösung gefunden hatte. Diese Seilwinde mußte nach seinen Angaben und auch unserer Meinung nach für die von uns angenommene notwendige

Ein Baukasten für Studenten und Bastler



Ein Baukastensystem für elektrische Versuchsaufbauten, das in allen Hochschuleinrichtungen sowie Forschungsinstitutionen und Versuchslabors eingesetzt werden kann, wurde von einem Wissenschaftlerkollektiv des Instituts für elektrischen und mechanischen Feingerätebau der TU Dresden entwickelt. Dadurch brauchen die Versuchsaufbauten für große Belege und Diplom-Arbeiten nicht mehr nach Unterlagen, die vom Studenten anzufertigen waren, in einer Versuchswerkstatt gebaut zu werden. Den Aufbau und gleichermaßen die „Konstruktion" der Versuchsaufbauten kann hiermit der Student selbst durchführen.

In Anlehnung an die bekannten Stabil-Baukästen wurden rund 50 verschiedene Teile entwickelt, die immer wiederkehrende Funktionen beim Versuchsaufbau elektrischer Baugruppen und Geräte erfüllen, wie zum Beispiel das Befestigen von Röhrenfassungen, zentrallochbefestigten und mehrlochbefestigten Bauelementen, Steckverbindungen und Anzeigeinstrumenten. Diese Teile können mit Hilfe von Winkelschienen und Rahmen zu Chassis zusammengeschraubt werden, deren Abmessungen den TGL und DIN-Vorschriften angepaßt sind.

Durch den systematischen Aufbau des Baukastensystems ergibt sich eine Vielzahl von Aufbaumöglichkeiten von einfachsten Baugruppen bis zu kompletten Einschüben oder Einsätzen. Diese Möglichkeiten erschließen dem Baukastensystem die Verwendbarkeit über den Rahmen des Studienbetriebes hinaus, so daß sich der Anwendungsbereich, angefangen vom Bastler bis zum Meßmittelbau und zur Einzelanfertigung von Geräten in der Industrie, erstreckt.

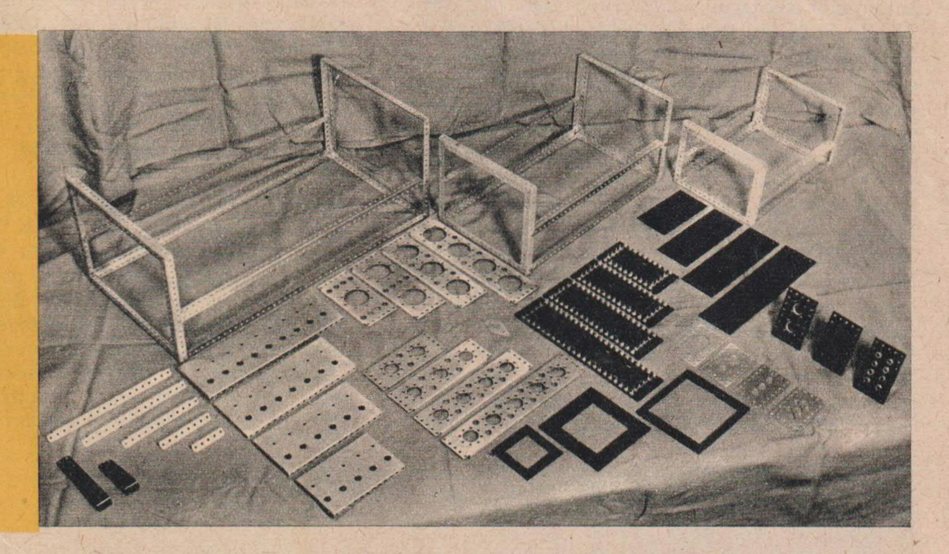
Zugkraft von 30 ... 40 Mp für unseren neuen, schweren Grabenpflug ausreichen. Daraufhin fuhren wir zu den Kollegen im VEB Bodenbearbeitungsgerätewerk Leipzig, die Grabenpflüge kleiner Abmessungen produzieren, in der Hoffnung, dort einen Konstrukteur für unseren Pflug zu finden. Da dies nicht möglich war, wiesen uns die Leipziger Kollegen an Herrn Werner Lange, der sich auch bereit erklärte, die Konstruktionsunterlagen für uns anzufertigen.
Nun brauchten wir nur noch einen Betrieb zu finden, in dem unser Pflug gebaut wurde. Hier halfen uns die Kollegen vom Reichsbahnausbesserungswerk Brandenburg, und nach acht Wochen war es dann soweit. Ein Ungetüm von etwa 6,5 m Länge, 2,5 m Höhe, 4 m Breite und einer Masse von 5,5 t stand im Luch und harrte der Dinge, die da kommen sollten. Doch schon beim ersten Versuch, einen vorgesprengten Graben zu ziehen, zerbrachen Teile der Winde von Willi Tietz, weil sie den enormen Belastungen nicht gewachsen waren. Daraufhin halfen uns Genossen der Sowjetarmee mit einem 50 t schweren Schlepppanzer, der aber auch nicht in der Lage war, den Pflug im Direktzug fortzubewegen. Selbst als Genossen unserer Volksarmee erst mit einem, dann mit zwei etwa 30 t schweren Panzern den Pflug im Direktzug fortbewegen wollten, rückte und rührte sich unser „Luchnik I“, wie wir ihn nennen, nicht von der Stelle.
Da kramten wir unsere alten Schulkenntnisse aus der Physik wieder hervor und liehen uns von der Volksarmee einen Faktoren (Mehrrollen) Flaschenzug und einen Panzer. Letzteren stellten wir quer über den vorgesprengten Graben, befestigten zwischen Panzer und Grabenpflug den Flaschenzug und spannten an das Seilende einen Raupenschlepper S 80. Als das Startkommando gefallen war, bewegte sich nicht etwa der Grabenpflug, sondern der quergestellte Panzer. Er wurde durch den Kettenschlepper 20 m gegen den Pflug gezogen und erst als ein Laufwerk dieses Stahlkolosses völlig im Erdreich verschwunden war und der Panzer fast umzukippen drohte, blieb er endlich stehen, und der Pflug bewegte sich 150 m vorwärts.
Der Beweis der Richtigkeit unserer Gedankengänge war erbracht und die Freude unbeschreib-

---

Links: Dipl.-Ing. Konrad Iffarth (links) und Dipl.-Ing. G. Schnabel bei der Arbeit mit dem von ihnen entwickelten Baukasten.

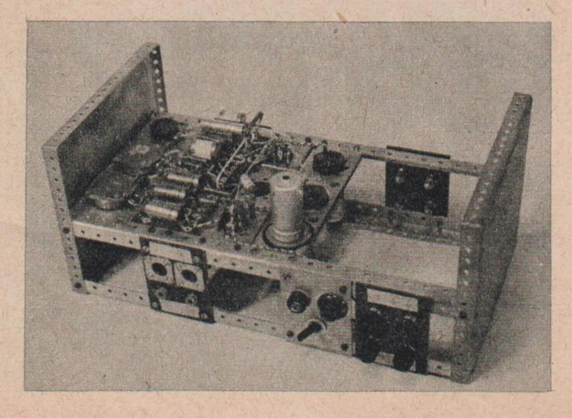
Rechts: Einzelteile des Baukastensystems

Rechts unten: Versuchsaufbau eines zweistufigen Verstärkers in Einschubform.



Dabei ist der pädagogische Wert des Baukastensystems für Bastler und Studenten, d. h. die Erziehung zum ordentlichen Aufbau von Versuchsschaltungen und -geräten als wesentliche Eigenart herauszustellen.
Das Baukastensystem bietet weiterhin die Möglichkeit, durch Ergänzungsteile immer den neuesten Stand der Technik in den Versuchsaufbauten anwenden zu können.
Nachdem sich die Firma Reißmann — Elektroakustik — in Dresden bereit gefunden hat, die Fertigung der Einzelteile des Baukastensystems und deren Vertrieb zu übernehmen, ist jetzt von dort der Bezug der Teile möglich.

Dipl.-Ing. K. Iffarth
Dipl.-Ing. G. Schnabel



lich groß. Doch war das Problem damit noch nicht gelöst. Wir hatten keine Panzer und waren demzufolge mit unserer Kunst am Ende. Wieder wurde geknobelt. Wir hatten gesehen, daß die etwa 6 m² große Seitenfläche des Panzers bewirkt hatte, daß dieser zum Stehen kam, und beschlossen, einen Verankerungsschild mit den gleichen Abmessungen zu bauen.

Ingenieur Roland Blaschke vom Traktorenwerk Brandenburg begeisterte sich für unsere Idee und setzte sie in die Tat um. Wieder waren es die Kollegen vom RAW Brandenburg, die uns diesen 3,5 t schweren Verankerungsschild bauten. Den Schild hängten wir hinter einen Raupenschlepper S 80 und wiederholten denselben Vorgang wie mit den Panzern. Das Ergebnis war, daß Raupe und Verankerungsschild vom zweiten S 80 nur noch 2 m gegen den Pflug gezogen wurden und dann feststanden. Dafür bewegte sich der Pflug vorwärts.

Doch dieser Materialaufwand befriedigte uns noch nicht. Wir informierten uns über die Verwendungsmöglichkeit eines in Weimar hergestellten Seilzugaggregates SZ 24. Wir bereisten die halbe DDR, um Erfahrungen zu sammeln. Das Ergebnis war jedoch recht dürftig. Wir liehen uns von der Jugend-RTS Sachsendorf im Bezirk Frankfurt (Oder) ein solches Gerät und stellten fest, daß es unseren Anforderungen voll und ganz entsprach. Große Hilfe bei den Versuchen leistete uns der Maschinist dieses Gerätes Johannes Schielke.

Unser „Luchnik I" arbeitete, und mit ihm wurden bis zum Oktober 1962 insgesamt 84 600 m Binnengräben gezogen mit folgenden Abmessungen: Sohle 0,50 m, Tiefe bis 1,10 m, Böschungsverhältnis 1 : 1,50 m. Das entspricht einer oberen Grabenbreite von etwa 3,50 m. Die herausgepflügten Erdmassen werden außerdem 0,50 ... 0,60 m vom Grabenrand abgelagert. Diese 84 600 m entsprechen etwa einer landwirtschaftlichen Nutzfläche von fast 8000 ha. Damit war es uns gelungen, mit sechs Maschinisten die gleiche Arbeit zu verrichten, wie sie etwa 200 Freunde unter schweren körperlichen Anstrengungen hätten leisten müssen. Durch dieses Verfahren wurden etwa 250 000 DM eingespart, und durch Nachnutzungen in anderen Bezirken ist ein Gewinn von mehr als 1 Million DM zu erwarten. Unsere Panzerschlacht im Luch hat sich also gelohnt. Inzwischen haben wir noch einige Verbesserungen ausgeknobelt, die es uns ermöglichen, den Einsatz an Menschen, Maschinen und Geräten und damit auch den Preis von 1,50 DM/m Graben um etwa zwei Drittel zu senken.

Der „Luchnik I" ist nicht unser einziger Trumpf. Von den Jugendfreunden wurden noch andere Verbesserungsvorschläge eingereicht und realisiert, die insgesamt einen volkswirtschaftlichen Nutzen von 3 069 600 DM gebracht haben. Einige dieser Vorschläge bieten die Möglichkeit, den Koppelbau künftig vollmechanisiert durchzuführen.

Ein Verbesserungsvorschlag scheint uns von enormer Bedeutung zu sein, weil er eine entscheidende Lösung des Problems der laufenden Unterhaltungsarbeiten an den Gräben bringt. Die von einer Arbeitsgemeinschaft unter Leitung von Dr. Kramer erarbeiteten Grundlagen zur Durchführung der chemischen Entkrautung scheitern oft an den sich im Bereich der Gräben befindlichen Hindernissen wie Koppelzäune, Bäume und Sträucher. Durch den Verbesserungsvorschlag des Jugendfreundes Günter Haupt, der bei uns bereits erprobt wurde, wird es möglich sein, die chemische Behandlung der Gräben trotz vorhandener Hindernisse durchzuführen. Günter Haupt entwickelte einen Sprüharm, der sich dem Grabenprofil anpaßt. Durch verschiedene Düsen ist eine gezieltere Besprühung entsprechend des unterschiedlichen Bewuchses der Gräben gewährleistet.

Unser „Luchnik I" und all die anderen guten Verbesserungsvorschläge, die im Rhin-Havel-Luch verwirklicht wurden, sind nur ein kleiner Teil der guten Taten der Jugend unserer Republik. Sie sind aber gleichzeitig ein Beweis dafür, daß auch im Jugendobjekt Rhin-Havel-Luch die Jungen und Mädchen alles daransetzen, um das ihnen geschenkte Vertrauen zu rechtfertigen, getreu der Losung „Der Hauptkampfplatz der Jugend ist die materielle Produktion".



Mit dem vom Jugendfreund Günter Haupt entwickelten Sprüharm wird eine bessere chemische Behandlung der Entwässerungsgräben ermöglicht.

RICHARD KASTNER

Artisten am Seil

ALLERLEI VOM WASSERSKI

Obwohl in mehreren Ländern fast gleichzeitig die ersten Versuche im Wasserskisport unternommen wurden, kann man Florida (USA) mit der ewigen Sonne als den Ursprungsort des Wasserskis ansehen. Die günstigen klimatischen Voraussetzungen trugen wesentlich dazu bei, diese Sportart dort zu entwickeln. Diese ersten zögernden Anfänge einer neuen Sportart liegen jetzt etwa vier Jahrzehnte zurück. Man begann aber nicht mit dem eigentlichen Ski. Die ersten Versuche wurden vielmehr mit einem Brett, das mit einer Leine am Boot befestigt war, gemacht. Am Brett selbst war wiederum eine Halteleine für den Sportler befestigt. Mit Hilfe dieser Leine und seiner Geschicklichkeit mußte sich der „Wellenreiter" über Wasser halten. Später wurden aus dem einen Brett zwei skiähnliche Bretter. Aber auch sie waren noch mit dem Boot fest verbunden.

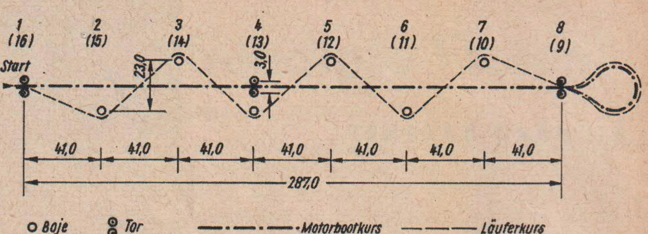
Die Entwicklung ging weiter. Form, Aussehen und Fahrtechnik wurden verbessert. Der „kühne" Wasserski-Fahrer nahm nun die Schleppleine in die Hand. Der Aktionsradius des Sportlers wurde dadurch wesentlich gesteigert. Er konnte besser und eleganter die Heckwellen des Schleppbootes kreuzen und bei entsprechendem Training einen Slalom auf dem Wasser durchführen.

Bald fanden die ersten Wettkämpfe statt, um die Besten zu ermitteln. Die Zahl der Anhänger des Wasserskisports stieg ständig. 1946 gründete man die Welt-Wasserski-Union (Union Mondiale de Ski Nautique), die feste, international gültige Wettkampfregeln ausarbeitete, um damit jedem Teilnehmer die gleichen Voraussetzungen zu geben.

Wenn sich auch bereits vor dem zweiten Weltkrieg einige Sportfreunde als „Wellenreiter" auf unseren herrlichen Gewässern tummelten, so nahm der Wasserskisport erst in den Jahren 1957/58 in der DDR feste Formen an. Mit Anerkennung und Aufnahme durch den ADMV im Jahre 1960 erhielt diese Sportart offiziellen Charakter.

Zur Zeit sind bei uns etwa 500 Anhänger des Wasserskisports in 20 Klubs eingetragen.

1960 fanden in Berlin-Grünau auf dem traditionellen Regattakurs die ersten DDR-Bestenermittlungen statt, und 1961 wurden die ersten Deutschen Meistertitel bei den Herren vergeben. Die Damen mußten noch ein Jahr länger warten,



Slalomstrecke für Wasserski.

Links: Das Figurenlaufen stellt die „Hohe Schule" des Wasserskilaufs dar. Hierbei kann man wirklich von den „Artisten am Seil" sprechen.

Rechts: Das ist das Wasserskizugboot, das mit einem Wankel-Motor ausgerüstet ist . . .

. . . und so startet man mit ihm (rechts unten).

---

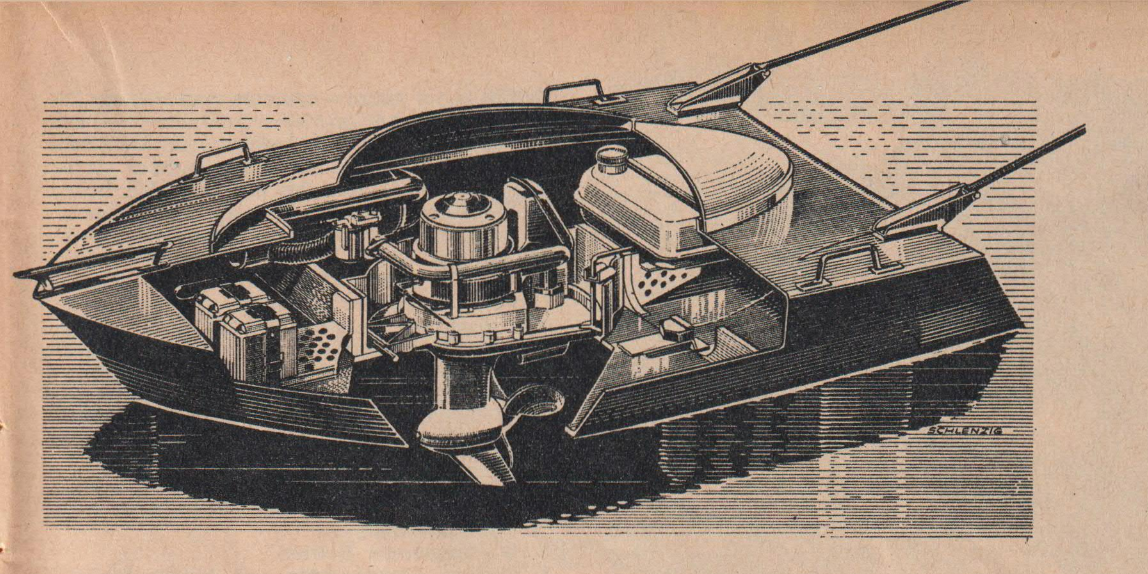
um 1962 erstmalig als Deutsche Meisterinnen geehrt zu werden.

Was benötigt man zum Wasserski?

Ein schnelles Boot mit einem erfahrenen „Kapitän", ein Paar Wasserski und eine Schleppleine. Daß es aber auch ohne Kapitän geht, beweist das Titelbild. Es muß nicht immer ein Motorboot mit einem schnittigen Wartburg-Sport-Motor sein.
Ein Wasserskizugboot mit einem 150 cm^3 Wankel-Motor erfüllt in Westeuropa gleichfalls diesen Zweck. Wenn auch der sportliche Wert dieses Bootes nicht sehr groß ist, so ist es als technische Neuerung eine interessante Konstruktion, denn dieses Zugboot entwickelt 21 PS, erreicht eine Geschwindigkeit von fast 45 km/h und verbraucht etwa 4,5 l Kraftstoff pro Stunde. Am Ende der zwei starren Stangen ist ein Steuerungssystem, ähnlich wie bei einem Motorrad, für die Fernbedienung angebracht. Motor und Lenkstange sind zur Steuerung des Bootes durch Bowdenzug verbunden.
Geht ein Läufer „baden" und läßt die Lenkstange los, dann wird der Motor automatisch außer Betrieb gesetzt, und das Boot hält nach einigen Metern an. Der Läufer kann dann die schwimmfähige Kontrollanlage wieder aufnehmen, ein Druck auf den Startknopf setzt den Motor wieder in Betrieb, und seine Kraft reicht aus, den untergetauchten Wasserskiläufer wieder an die Oberfläche zu bringen (Unterwasserstart).
Ob dieses Boot jedoch zu einem sportlichen Wettkampf zugelassen werden wird, ist zu bezweifeln.

Wettkampf in drei Disziplinen

Der Wasserskisport wird wettkampfmäßig in drei Disziplinen durchgeführt, die wir nachfolgend etwas genauer betrachten wollen:
S l a l o m : In einem genau abgesteckten Slalomfeld sind die ausgelegten Bojen (Gummibälle) vom Läufer vorschriftsmäßig zu umrunden. Das Schleppboot fährt einen geraden Kurs (siehe Skizze). Der Läufer legt somit eine längere Strecke zurück, und seine Geschwindigkeit erhöht sich auf die 1,2fache Bootsgeschwindig-



keit von 45 km/h eine Läufergeschwindigkeit von 54 km/h.

Es darf mit einem Spezial-Slalomski oder zwei Ski gelaufen werden. Die Experten benutzen einen Ski.

Die Geschwindigkeit des Schleppbootes beträgt im 1. Durchgang bei den Damen 42 km/h und bei den Herren 45 km/h.

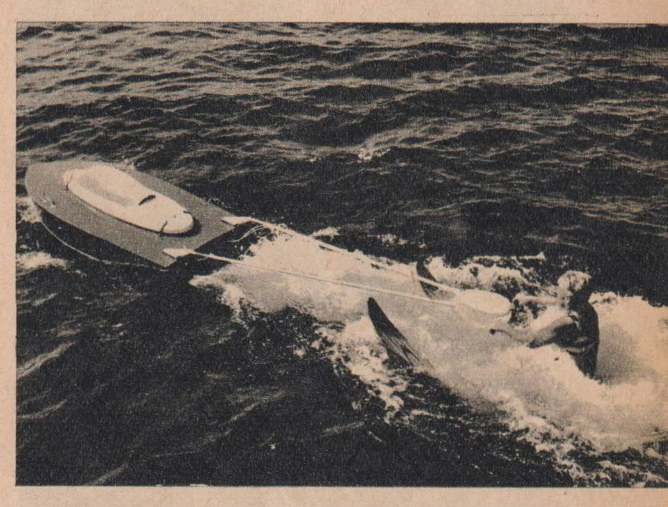
Nach jedem Durchgang wird die Geschwindigkeit um 3 km/h erhöht. Ein Sturz zwischen den Durchgängen beendet den Slalomlauf des Wettkämpfers. Die Anzahl der umrundeten Bojen ist ausschlaggebend für die Wertung. Die Länge der Schleppleine, einschließlich der Befestigungsleine für die Hantel (Haltegriff) beträgt 23 m.

F i g u r e n l a u f e n : Diese Disziplin sieht sehr einfach aus, sie ist jedoch die schwierigste und erfordert sehr viel Training. Beim Figurenlaufen stehen dem Wettkämpfer zwei Durchgänge von je 20 s Dauer zur Verfügung. Während dieser Zeit führt der Läufer mit seinem Spezial-Ski, vorn und hinten gebogen, genau festgelegte Figuren (seitliches Gleiten, Drehungen um 180 °, 360 °, Sprung über die Welle usw.) aus. Diese Figuren werden je nach Schwierigkeitsgrad mit einer Punktzahl bewertet. Die höchste Punktzahl bedeutet gleichzeitig Platz 1. Die Geschwindigkeit des Bootes wird in dieser Disziplin vom Läufer bestimmt. Bei Welt- und Europameisterschaften werden die „Artisten am Seil" bei ihren Vorführungen gefilmt, da man diesen Tanz auf den Wellen als Schiedsrichter nicht mehr einwandfrei verfolgen kann. So wird die Auswertung auf Grund des Filmes vorgenommen.

S p r i n g e n : Das Springen, die eindrucksvollste Disziplin mit der größten Zuschauerresonanz, erfordert sehr kühne und mutige Sportler. Die Maße der Schanze:

Höhe: 1,50 m Damen
Höhe: 1,80 m Herren
Breite: 3,70 — 4,30 m
Länge: 6,10 — 6,40 (außerhalb des Wassers)
0,6 (unterhalb des Wassers)

Die Geschwindigkeit des Schleppbootes beträgt 57 km/h. Gesprungen wird mit Spezial-Sprung-



ski. Dem Sportler stehen drei Sprünge zur Verfügung. Der weiteste, gestandene Sprung geht in die Wertung ein. Als Sprungweite gilt die Entfernung: Schanzenabsprungkante bis zum Wiederberührungspunkt der Füße mit dem Wasser. Mit Hilfe von Johnson-Winkeln wird der Springer vom Land aus angepeilt und nach dem System Coutau die Weite errechnet. Um international bestehen zu können, muß man über 30 m springen. Die Weiten unserer DDR-Springer liegen zur Zeit erst bei 20 m, um hier den Anschluß zu erreichen, muß also noch sehr viel aufgeholt werden.

Dagegen sieht es beim Slalom und Figurenlaufen schon wesentlich günstiger aus, denn hier kommen die besten Läufer der DDR den internationalen Leistungen doch schon recht nahe. — Natürlich wird diese schöne Sportart in unseren Breiten nie einen Massencharakter annehmen. Jeder Schwimmer, vor allem die Jugendlichen unter ihnen, der Freude am Wassersport und dem flinken Dahingleiten über die Wasserfläche hat, sollte sich aber überlegen, ob diese „Artistik am Seil" nicht auch für ihn die geeignete Sportart wäre.



ING. DIETER MINDNER
DIPL.-ING. GUNTER WOLF

Dem Rohrbruch auf der Spur: RS1

Bis vor kurzem bediente man sich zur Defektsuche im Wasserrohrnetz fast ausschließlich des sogenannten Geophons. Das Geophon ist nichts anderes als ein einfaches Hörrohr, bei dem die Bodenschwingungen, die das ausströmende Wasser hervorruft, auf eine Membrane übertragen werden. Dieses Verfahren entspricht keinesfalls mehr den Anforderungen der neuesten Technik. Es lag nahe, durch Anwendung der elektronischen Verstärkung zu einer weitaus größeren Empfindlichkeit der Geräte zu kommen. Dabei genügte es nicht, einen elektronischen Verstärker schlechthin zu entwickeln, sondern den Anforderungen des Wasserwirtschaftlers mußte weitgehend Rechnung getragen werden. Dazu gehörten:

1. Punktgenaue Ortung der Leckstellen
2. Möglichkeit zur Rohrnetzüberwachung
3. Netzunabhängigkeit
4. Wartungsfreier Betrieb
5. Geringe Abmessungen und geringe Masse
6. Leichte Transportierbarkeit
7. Geringe Anfälligkeit durch Störgeräusche im Erdboden (z. B. fahrende Straßenbahn)

Diese Forderungen wurden bei der Entwicklung des Rohrbruchsuchgerätes RS 1 im VEB Schwin-

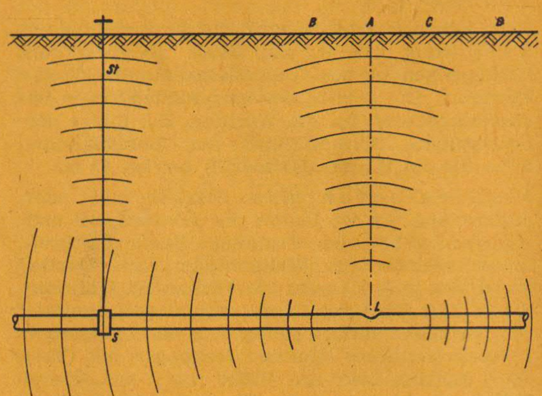


Abb. 1: Ausbreitung des Schalls, der an einer Leckstelle entsteht (schematisch). A ... D Meßpunkt, S Schieber, L Leckstelle, St Schlüsselstange

gungstechnik und Akustik Dresden weitgehend erfüllt. Der Punkt 7. allerdings kann nur erfüllt werden, wenn die Störgeräusche nicht in dem gleichen Frequenzband liegen wie das Nutzsignal. Das entwickelte Schadensuchgerät ist ein elektroakustisches Gerät. Die von der Schadenstelle ausgehenden Geräusche, die sich längs des Rohres und im Erdboden ausbreiten, werden, lange bevor sich der Schaden durch Wasseraustritt an der Erdoberfläche bemerkbar macht, mit Hilfe des Gerätes geortet. Dadurch werden die Wasserverluste und die Schachtarbeiten auf ein Mindestmaß herabgesetzt.
Die Ausbreitung der von einer Leckstelle ausgehenden Geräusche soll auf *Abb. 1* näher er-

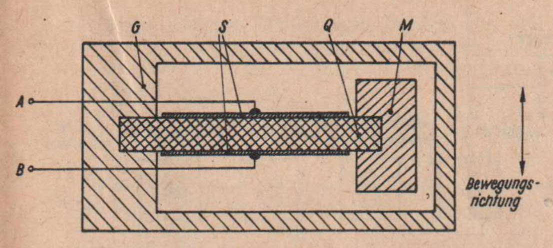


Abb. 2: Prinzip des piezoelektrischen Biegeschwingers. A . . . B Spannungsabnahme, G Gehäuse, M Masse, S Silberschicht, Q Quader aus piezoelektrischem Material

läutert werden. Von der Leckstelle kann das Geräusch auf zwei Wegen zur Erdoberfläche gelangen:

1. entlang der Rohrleitung und der Schlüsselstange,
2. durch den Erdboden.

Die Intensität des Geräusches hängt im wesentlichen von der Größe des Lecks und vom Leitungsdruck ab. Da die Dämpfung der Rohrleitung für das Geräusch wesentlich kleiner ist als die Dämpfung im Erdboden, ist das Geräusch an der Schlüsselstange wesentlich lauter als auf der Erdoberfläche. Dabei spielt auch die Art des Bodens eine große Rolle.

Da die Intensität des Geräusches, mit wachsender Entfernung von der Leckstelle stark abnimmt, wird jeder verstehen, daß das Geräusch im Punkt A der Zeichnung am lautesten ist. Weniger laute Geräusche werden in den Punkten B, C und D zu hören sein, wobei man bei B und C etwa die gleiche Lautstärke hat. Unter Ausnutzung dieser Effekte werden mit dem Rohrbruchsuchgerät RS 1 die Schadenstellen ermittelt und geortet.

Von der Funktion her betrachtet, kann man das Rohrbruchsuchgerät RS 1 in drei verschiedene Teile gliedern:

1. Umwandlung der aufgenommenen Geräusche in eine geräuschproportionale Spannung
2. Verstärkung dieser Spannung
3. Umwandlung der verstärkten Spannung in ein akustisches Signal bzw. Sichtbarmachung an einem Anzeigeinstrument

Zur Erzeugung einer den Geräuschen proportionalen Spannung werden zwei verschiedene piezoelektrische Beschleunigungsaufnehmer verwendet, und zwar zur Rohrnetzüberwachung ein piezoelektrischer Dickenschwinger und zur Fehlerortung zwei piezoelektrische Biegeschwinger.

Der piezoelektrische Dickenschwinger ist sehr einfach aufgebaut und mechanisch sehr stabil. In einem Metallgehäuse befindet sich eine oben und unten zur Spannungsabnahme mit Silber bedampfte Piezoscheibe, auf die eine Masse aufgeklebt ist. Die untere Fläche der Piezoscheibe ist in dem Alu-Gehäuse festgeklebt. Wird der Aufnehmer in der gezeichneten Richtung bewegt, so wird die Masse gleichfalls mitbewegt. Diese Masse übt aber infolge ihrer Trägheit auf die Piezoscheibe einen Zug oder einen Druck aus. Infolge dieser Kraftwirkung kann an den Kontakten der Scheibe eine Spannung abgenommen werden, die der Kraftwirkung und damit der anliegenden Beschleunigung direkt proportional ist.

Der piezoelektrische Biegeschwinger (*Abb. 2*) besteht wieder aus einem stabilen Metallgehäuse G, in dem ein kleiner Quader Q aus piezoelektrischem Material fest eingespannt ist. Am freien Ende des Quaders befindet sich eine Zusatzmasse M. Die Spannungsabnahme erfolgt wieder über aufgedampfte Silberkontakte. Infolge einer Bewegung des Aufnehmers in der gezeichneten Richtung kommt es infolge der Trägheitskräfte des Quaders und der Zusatzmasse zu einer Deformation des Quaders. Infolge dieser Deformation wird das piezoelektrische Material gedehnt oder gestaucht, wodurch infolge des piezoelektrischen Effektes an den Elektroden eine Spannung abgenommen werden kann.

Der piezoelektrische Dickenschwinger befindet sich im auf *Abb. 3* hinter dem Kopfhörer liegenden Taststab. Die beiden piezoelektrischen Biegeschwinger befinden sich in den beiden rechts und links stehenden Sonden.

Der Verstärker des RS 1 ist in Einschubform aufgebaut. Der Einschub, bestehend aus einem Chassis mit einem Deckel aus Plastwerkstoff, wird am Boden des Gehäuses mit zwei Schrau-

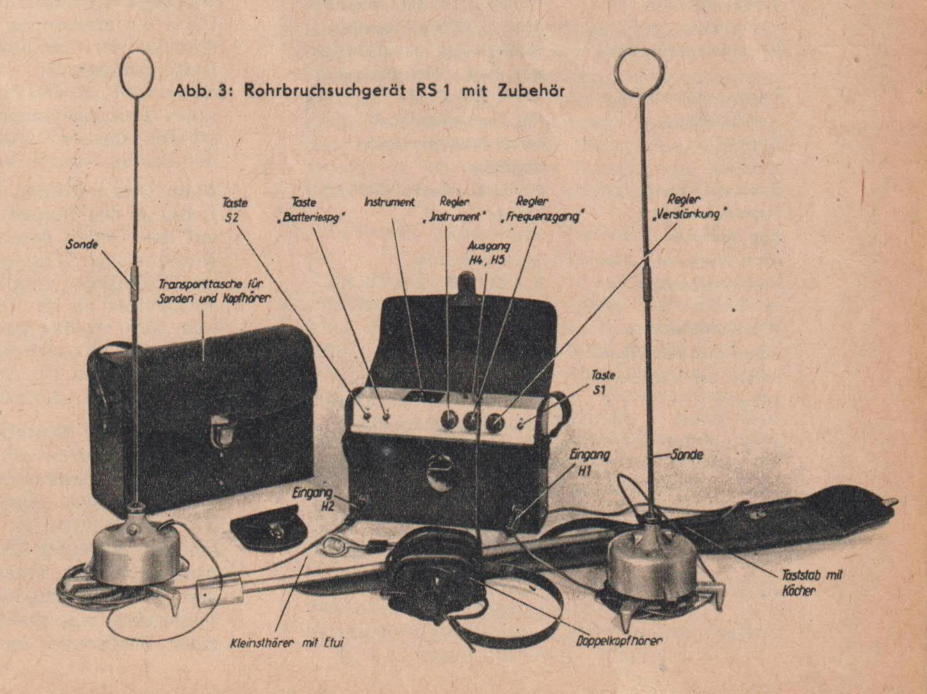
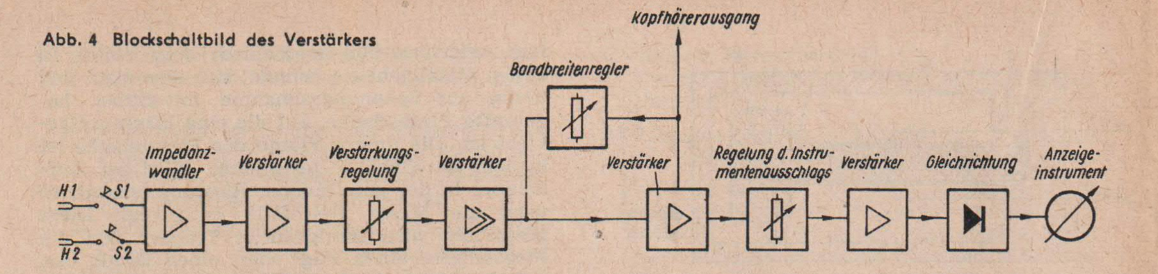


Abb. 3: Rohrbruchsuchgerät RS 1 mit Zubehör

Abb. 4 Blockschaltbild des Verstärkers



ben befestigt. Auf dem Deckel sind sämtliche Bedienungselemente angeordnet: die Ausgangsbuchsen H 4 und H 5 für den Doppelkopfhörer, das Anzeigeinstrument, die Tasten S 1 und S 2, die Taste „Batteriespannung", die Regler „Verstärkung", „Frequenzgang" und „Instrument". Die Eingangsbuchsen H 1 und H 2 befinden sich im Einschub jeweils unterhalb der Tasten S 1 und S 2 und sind durch Durchbrüche im Gehäuse zugänglich.

Die Wirkungsweise des volltransistorisierten Verstärkers wird an Hand des Blockschaltbildes *(Abb. 4)* näher erläutert: Die von den Schwingungsaufnehmern abgegebene Spannung wird über die Tasten S 1 und S 2 geleitet und gelangt auf einen Impedanzwandler aus zwei Transistoren in Kollektorschaltung. In einem 4stufigen Transistor-Nf-Verstärker erfolgt die notwendige Spannungsverstärkung. Im Kollektorkreis der 4. Stufe liegt direkt der Doppelkopfhörer. In einer 5. Verstärkerstufe erfolgt eine weitere Verstärkung zur Anzeige mit einem Drehspulmeßwerk.

Technische Daten des RS 1

Frequenzbereich	100 Hz . . . 10 kHz regelbar
Verstärkung	250 . . . 4500fach regelbar
Einstellmöglichkeiten	Verstärkung, Instrumentenausschlag, Frequenzgang
Eingangswiderstand	etwa 200 kOhm
1 Ausgang	für Doppelkopfhörer
Anzeige	durch Instrument oder Kopfhörer
Stromversorgung	2 Flachbatterien BDT 4,5 V
Stromaufnahme	18 mA
Betriebsdauer ohne Batteriewechsel	etwa 3 Monate
Halbleiterbestückung	3 × OC 825, 2 × OC 826, 2 × OC 827, 1 × OY 100
Temperaturbereich	− 10 °C . . . + 40 °C
Maße des Verstärkers	242 × 150 × 75 mm
Masse des Verstärkers	ca. 2 kg
Zubehör	2 Sonden mit piezoelektrischen Biegeschwingern in Kunstledertragetasche, 1 Taststab mit piezoelektrischem Dickenschwinger in Kunstlederköcher, 1 Doppelkopfhörer in der Transporttasche der Sonden,
auf Wunsch	1 Kleinsthörer KNO 3 (in Etui)

Zwischen der 1. und 2. Verstärkerstufe erfolgt die Verstärkungsregelung mit Hilfe einer Serienschaltung. Als Serienwiderstand wurde ein Potentiometer mit logarithmischer Kennlinie verwendet. Die Frequenzgangregelung (Bandbreite) erfolgt durch eine veränderliche Parallel-Spannungsgegenkopplung in der 4. Verstärkerstufe. Durch einen Serienwiderstand zwischen der 4. und 5. Verstärkerstufe kann die Empfindlichkeit des Meßinstrumentes verändert werden. Das Gerät wird aus einer Reihenschaltung von zwei Flachbatterien BDT 4,5 V gespeist. Durch gleichzeitiges Drücken der Tasten „Batteriespannung" und S 1 oder S 2 kann die Batteriespannung mit dem eingebauten Meßinstrument gemessen werden.

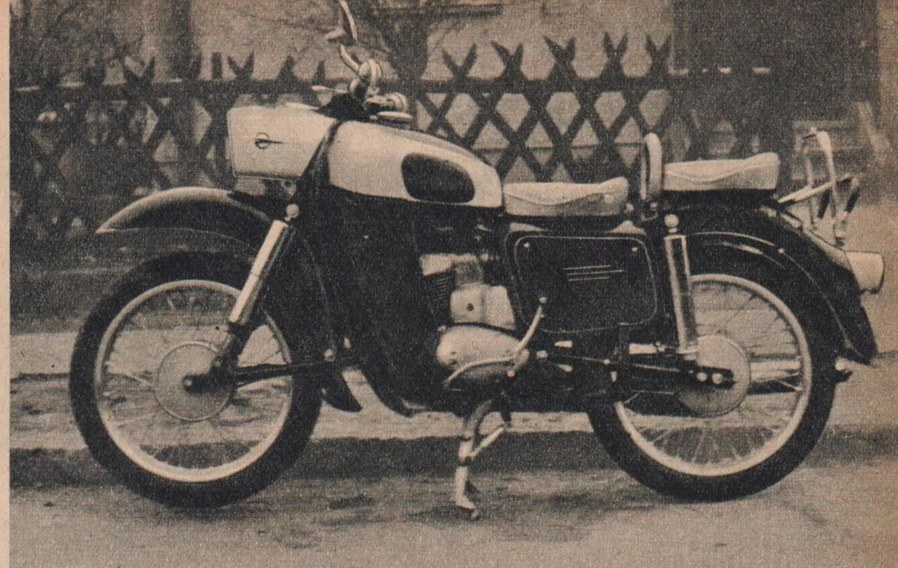
Die optische Anzeige der Meßgröße mittels eines Drehspuleninstrumentes wurde schon erläutert. Die Umwandlung der elektrischen Energie in Schallenergie erfolgt mittels eines handelsüblichen Doppelkopfhörers. Am Meßort wird der Taststab über das Kabel mit der Buchse H 1 oder H 2 des Rohrbruchsuchgerätes verbunden. An die Buchsen H 4 und H 5 wird der Kopfhörer angeschlossen. Durch Betätigen der Taste S 1 oder S 2 (je nachdem, ob H 1 oder H 2 angeschlossen ist) wird der Taststab an den Verstärker geschaltet und die Batteriespannung eingeschaltet.

Nach dem Aufsetzen des Taststabes auf die betreffende Armatur oder Leitung ist im Kopfhörer ein zischendes Geräusch zu hören, wenn in dem zu der Armatur oder Leitung gehörenden Leitungsabschnitt eine Fehlerstelle vorhanden ist *(s. Abb. S. 16)*. Ist auf diese Weise innerhalb eines Leitungsabschnittes ein Leck festgestellt worden, dann muß ein Orten desselben mit Hilfe der beiden Sonden erfolgen.

Beim Orten werden die Sonden in der Verlaufsrichtung des Rohres im Abstand von etwa 2 m auf den Boden gesetzt und durch abwechselndes Betätigen der Tasten S 1 und S 2 die Geräusche im Kopfhörer verglichen. Durch Versetzen der Aufnehmer in der vermutlichen Richtung tastet man sich an das Leck heran. Je lauter das für ein Leck charakteristische gurgelnde Geräusch zu vernehmen ist, desto näher befindet sich der entsprechende Aufnehmer an der Leckstelle.

Während der Erprobung des Gerätes beim VEB (K) Wasserwirtschaft der Stadt Dresden wurden sieben Schadenstellen in verschiedenen Stadtteilen Dresdens abgehört. An sechs Einsatzorten war eine eindeutige Ermittlung der Fehlerstelle möglich. An einer Schadenstelle mußte nach dem Abräumen der Trasse nochmals abgehört werden. Die Fehlschachtung betrug 5 . . . 6 m. Die Fehlortung war durch die störenden Geräusche einer Wasserader entstanden.

GERD SALZMANN



Die Neue aus Zschopau

Betrachtet man die ES–150 so, dann ist besonders deutlich die neue Formgestaltung, die vor allem durch die durchgehende Linie Scheinwerfer-Kraftstofftank gekennzeichnet ist, sichtbar.

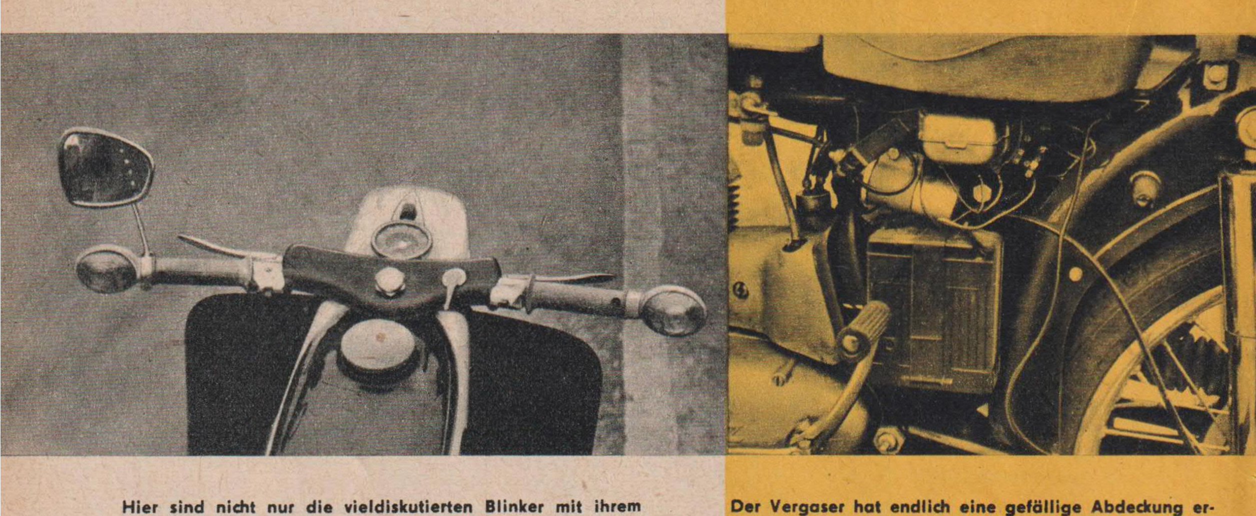
Das, was der VEB Motorradwerk Zschopau in diesem Jahr mit der „Kleinen Typenreihe" herausbrachte, braucht wohl an dieser Stelle nicht näher erläutert zu werden. Die hübschen, dabei doch leistungsstarken Fahrzeuge mit 125 und 150 cm³ Hubraum lassen das Herz jedes Zweiradfanatikers höher schlagen. Nicht erst durch die jüngsten MZ-Erfolge in Salzburg sind die Achtelliter-Maschinen im In- und Ausland bekanntgeworden. Man kann aber mit Gewißheit daraus schlußfolgern, daß das, was in der Zerreißprobe einer Rennpiste an Erfahrungen gewonnen wird, in dieser oder jener Form der Serienfertigung zugute kommt. Diese Erfahrungen, gepaart mit jenen, die bei den bisherigen ES-Typen gemacht wurden, führten zu den neuen Modellen. Damit ist zugleich der Bau der aus der RT hervorgegangenen 125er abgeschlossen, und man kann endlich von den kleinen (125/150 cm³) und großen (250/300 cm³) ES-Typen sprechen. Was es über die ES-150 zu sagen gibt, sei nachfolgend zusammengefaßt.

Der Fahreindruck

Es gibt wohl keinen Zweifel, daß bei den neuen Modellen die ES-150 am meisten interessiert. Deshalb war ich recht froh, daß „Jugend und Technik" zunächst diesen Typ erhielt. Als ich die Maschine im Werk übernahm, wurde ich zwar noch einmal schwankend, da sich die ebenfalls zur Abholung bereitstehende ES-125 im schmukken Hellblau präsentierte, die 150er jedoch die Standard-Lackierung schwarz/elfenbein aufwies. Da aber wohl die Farbgebung ziemlich das Letzte ist, was bei einem Fahrzeug ins Gewicht fällt, so gab es trotzdem kein Zögern für mich. Ich übernahm also die „Kleine" und – machte meine erste negative Erfahrung. Daß sich wenig später noch ein weiteres „Hindernis" herausstellte, sei gleich vorweggenommen, da beides die einzigen „Macken" blieben.

Ich trat also auf den Kickstarter, es machte „ritsch", und mein noch recht ansehnlicher Schuh hatte eine dauerhafte Erinnerungsschramme weg. Minuspunkt Nr. 1! Schuld daran hatte die linke Sozius-Fußrastenhaltung, die im Kickstarterbereich liegt und so ungünstig geformt ist, daß es sicher auch bei anderen Fahrern zu Schuhverletzungen kommen wird.

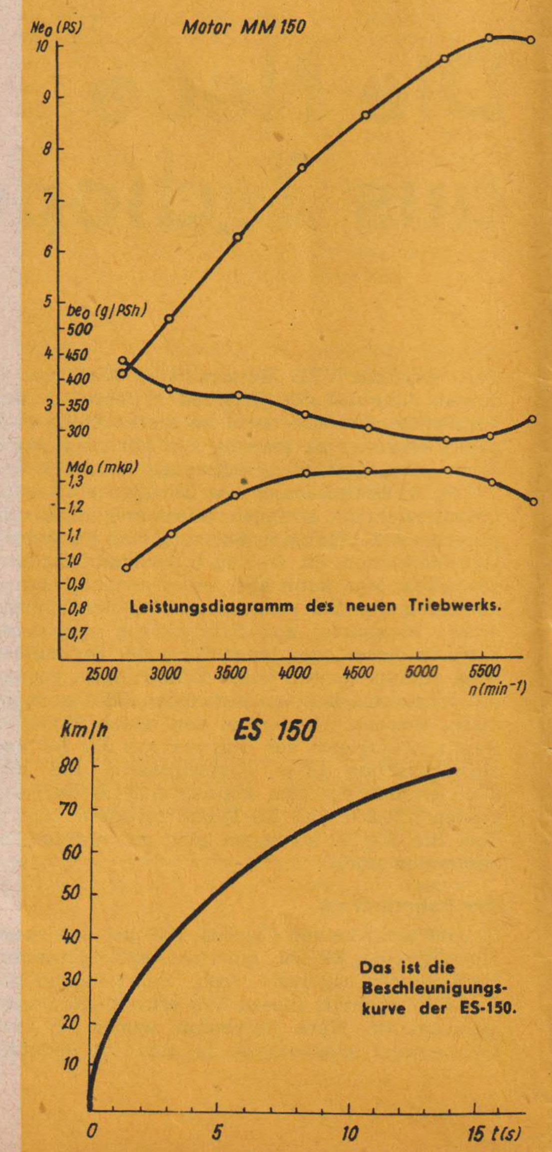
Minuspunkt Nr. 2 lernte ich kennen, als ich am nächsten Morgen starten wollte. Die ES hatte bei —8 °C im Freien gestanden, ich schloß den Lufthebel am Lenker, tupfte und schaltete die Zündung ein. Nichts! Als der Motor endlich nach vielen „Schiebungen" ansprang, hatte ich meine notwendige Betriebstemperatur bei weitem überschritten. Na, Sie wissen sicher selbst, wie so ein Dauerlauf „unter erschwerten Bedingungen" ausartet. Dazu noch das hämische Grinsen der Nachbarn . . .! Fortan habe ich dann meine Fin-



Hier sind nicht nur die vieldiskutierten Blinker mit ihrem rechts befindlichen Schalter zu sehen, sondern auch der Lufthebel und das im Scheinwerfergehäuse angebrachte ES-Tachometer.

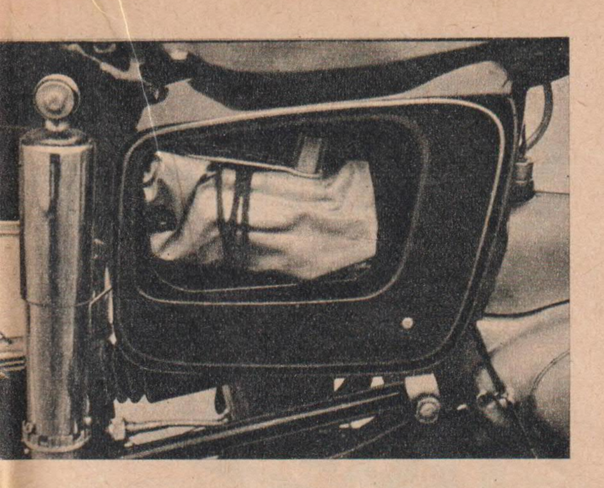
Der Vergaser hat endlich eine gefällige Abdeckung erhalten. Ferner ist die Flachbatterie und die weitere Elektrik übersichtlich angeordnet. Die linke Verkleidung wurde zur Aufnahme abgenommen.

ger vom Tupfer gelassen und bin gut damit gefahren.
Das Fahren ist mit der Neuen aus Zschopau übrigens eine reine Offenbarung. Dieses Vollschwingen-Fahrwerk gehört zu den besten, die ich je kennenlernte. Da gibt es keine harten Schläge, und man ist geneigt, Schlaglöcher in „Schwinglöcher" umzutaufen. Zudem ist die Straßenlage ausgezeichnet, und die Maschine verträgt weit mehr, als man sich selber zutraut. In Kurven und auf glatter Fahrbahn ist sie einwandfrei zu beherrschen. Selbst bei wirklich harten Gefahrbremsungen geht sie erst im letzten Moment geringfügig weg.
Eine andere lobenswerte Eigenschaft lernte ich in der überraschenden Beschleunigungsfreudigkeit der kleinen Maschine kennen. Das beigegebene Diagramm zeigt am besten, was ich meine. Dabei kann man in den einzelnen Gängen so hoch ziehen, daß ich eigentlich nur bedauerte, nicht einen Schnelldrehgriff zur Verfügung zu haben. Aber auch so wird es kaum ein anderes Fahrzeug geben, daß so schnell von der Kreuzung weg ist wie die ES. Wie die Kurve erkennen läßt, ist man in noch nicht einmal 7 s auf 60 km/h. Da man aber zum Erreichen dieser Geschwindigkeit noch nicht einmal den 4. Gang braucht, zum anderen aber die 60 km/h bekanntlich schon die Schnellstraßen-Geschwindigkeit darstellen, können Sie sich vorstellen, welche Überlegenheit über das Verkehrsgeschehen Ihnen diese Maschine gibt. Überlegenheit ist aber für denjenigen, der sie nicht mißbraucht, gleichbedeutend mit Sicherheit.
Da ich nun schon einmal Meßwerte erwähnte, möchte ich gleich das eingebaute Tachometer einschätzen. Es kommt jetzt auch in den kleinen ES-Typen das gleiche Gerät wie in den großen zum Einbau, das sehr übersichtlich ist. Der Kilometerzähler arbeitete einwandfrei, und nur die Tachonadel war so, wie viele ihrer Art: Mit anderen Worten, sie wich von der Wirklichkeit etwas ab. Allerdings war im Mittelwert Übereinstimmung vorhanden, wie die kurze Überprüfung zeigt:



Leistungsdiagramm des neuen Triebwerks.

Das ist die Beschleunigungskurve der ES-150.



In der rechten Teilverkleidung befindet sich gesondert zugänglich das Werkzeugfach, das leider nicht verschließbar ist. Die hinteren Federbeine, gekürzte Ausführungen der „großen ES-Typen", besitzen Hart/Weich-Einstellung.

Tachoangabe 40 km/h waren gestoppt 44 km/h
Tachoangabe 50 km/h waren gestoppt 51 km/h
Tachoangabe 60 km/h waren gestoppt 60 km/h
Tachoangabe 70 km/h waren gestoppt 67 km/h
Tachoangabe 80 km/h waren gestoppt 78 km/h

Bliebe noch zu erwähnen, daß die Nadel über 80 km/h so nervös wurde, daß genaue Vergleiche nicht mehr möglich waren. Als „Spitze" konnte ich gestoppte 92 km/h ermitteln, die gegenüber der Katalogangabe von 95 km/h kaum im Widerspruch stehen, da die Testmaschine mit Spritzblechen ausgestattet war.

Ich möchte allerdings die Schilderung der Fahreigenschaften nicht abschließen, ohne über meine Nachtfahrten einige Bemerkungen zu machen. Jeder, der gezwungen ist, sein Zweibein auch im Winter gesattelt zu halten, wird mich verstehen. Wer monatelang bei Dunkelheit zur Arbeitsstelle fährt und erst bei Dunkelheit nach Hause kommt, weiß, wie wichtig die Lichtanlage ist. Die neuen ES-Typen waren nun die ersten, die endlich die großen Heckleuchten mit 95 mm Lichtaustritt bei uns einführten. Damit nicht genug, auch der neue Scheinwerfer mit einer Biluxbestückung von 6 V 45/40 W und 136 mm Lichtaustritt ist über alle Zweifel erhaben. Wenn man dann noch erfährt, daß erstmalig asymmetrisches Abblendlicht und serienmäßig eine Lichthupe zur Verfügung stehen, dann kann man mit gutem Recht das Wort „Weltniveau" zitieren.

Etwas über die Technik

Wendet man sich dem technischen Aufbau des neuen Motorrades zu, so muß wohl zunächst das Fahrwerk erwähnt werden, da es gegenüber dem Vorgänger der MZ-125/3 völlig anders geartet ist. Grundlage des neuen Fahrgestells ist jetzt ein Preßschalenrahmen, bei dem die beiden Rahmenhälften durch Falzung fest miteinander verbunden sind. Dadurch entfällt die sonst bei geschweißten Rahmen vorhandene Spannung. Der Rahmen trägt in seinem einfachen Unterzug den neuen Motorrad-Motor MM 150, der aus dem bisherigen Triebwerk hervorgegangen ist. Im oberen Teil geht der Rahmen in den Sitzbankträger über, an dem die obere Lagerung für die hinteren Federbeine angebracht ist. Übrigens ist Sitzbankträger vielleicht nicht der richtige Ausdruck, da beispielsweise die mir zur Verfügung gestellte Testmaschine mit Schaumgummieinzelsitzen ausgestattet war. Am unteren Rahmenteil liegt hinter dem Triebwerk das Lager für die hintere Schwinge, die mit doppelt wirkenden hydraulischen Stoßdämpfern abgefangen ist und einen Federweg von 100 mm besitzt. Um eine hohe Sicherheit zu erreichen, wurden Vorder- und Hinterrad mit Vollnabenbremsen versehen, die zur guten Wärmeableitung verrippte Leichtmetallkörper besitzen.

Ich habe bereits angedeutet, daß der Motor der kleinen ES aus dem bisherigen 125er Triebwerk hervorgegangen ist. Er stimmt übrigens weitgehend mit dem bei unserem neuen Motorroller „Troll" (siehe „Jugend und Technik", Heft 1/63) verwendeten Triebwerk überein. Der Leichtmetallzylinder dieses Motors mit einer Laufbuchse aus Grauguß ermöglicht eine gute Wärmeabfuhr und damit hervorragende Standfestigkeit. Die großflächigen Kühlrippen an Zylinder und Zylinderkopf tun ein übriges, um diese Wärmeabfuhr zu unterstützen. Ich will an dieser Stelle jedoch nicht näher in das Triebwerk eindringen, da man hierüber einen gesonderten Artikel schreiben könnte. Es sei nur so viel gesagt, daß dieser kleine Einzylinder-Zweitaktmotor bei einem Kolbenhub von 58 mm und einer Zylinderbohrung von 56 mm einen Hubraum von 143 cm³ aufweist und unter einer Verdichtung von 9,0 : 1 eine Leistung von 10 PS bei 5500 U/min abgibt. Das maximale Drehmoment von 1,35 kpm liegt bei 4000 U/min im mittleren Drehzahlbereich und bleibt, wie das Diagramm zeigt, über einen großen Bereich verhältnismäßig konstant. Als Vergaser kommt bei der ES-150 ein Zweihebel-Rundschiebervergaser zum Einbau, der unter einer Leichtmetallabdeckung liegt und damit nicht mehr den formschönen Eindruck der Maschine zerreißt. Erwähnt man den Vergaser, so muß etwas über den Kraftstoffverbrauch gesagt werden, weil ich bei 2000 Testkilometern auf einen Durchschnittsverbrauch von 2,8 l/100 km kam. Damit kann man wohl zufrieden sein, und es ist eine alte Weisheit, daß Schnellfahren bekanntlich „Zuschlag" kostet.

Es soll in diesem Zusammenhang noch abschließend erwähnt werden, daß auch die kleine ES einen Ansauggeräuschdämpfer besitzt, der nach Abnehmen der rechten Teilverkleidung unter dem Sattel erreichbar ist. Diese Verkleidung nimmt übrigens auch die Werkzeugtasche auf, die durch einen gesondert abnehmbaren Deckel verdeckt wird. Unter der linken Teilverkleidung hat man die gesamte Elektrik beisammen. Dort findet man die neue 6-V-Batterie in Flachbauweise, den Regler, die Zündspule und Sicherung. Außerdem kann man an der Rückseite des Verkleidungsblechs ein Ersatzschlauch mittels Gummispannband gehalten werden.

Soviel möchte ich an dieser Stelle über die ES-150 sagen. Das, was noch zu berichten wäre, sowie einen Vergleich mit der MZ ES-125, können Sie in einem der nächsten Hefte erfahren, wenn wir inzwischen auch die „Kleinste" aus Zschopau gefahren haben.

Mit Schneidkeramik fräsen?

Vom Ingenieur-Kollektiv
KRÖHER/STÖCKEL/BLIETZ,
VEB Industriewerke Karl-Marx-Stadt

Seit ungefähr 10 Jahren beschäftigen sich unsere volkseigenen Betriebe mit der Anwendung der Schneidkeramik in bestimmten Zerspanungsprozessen.
Bis zum Jahre 1960 kam der Einsatz von Schneidkeramik kaum über die Versuchsreihen hinaus, d. h., eine Anzahl volkseigener Betriebe beschäftigte sich mit diesem neuen Schneidstoff, aber serienmäßiger Einsatz in Zerspanungsprozessen war fast nicht vorzufinden.
Das war auf folgende Ursachen zurückzuführen:

1. Die Qualität des Schneidstoffes war noch nicht die, wie wir sie heute vorfinden.
2. Die Kollegen hatten noch zu wenig Vertrauen zu diesem Schneidstoff und zu wenig Erfahrungen mit ihm.
3. Es fehlte an sozialistischer Gemeinschaftsarbeit im Betrieb und zwischen Hersteller und Verbraucher.

Diese drei Fakten änderten sich in den Jahren 1961 und 1962 zum Positiven. Heute können wir uns nicht mehr vorstellen, Keramik aus dem Schneidstoffsortiment wegzudenken. Schneidkeramik wird das Hartmetall aus der Zerspanung nicht verdrängen, aber es wird das Schneidstoffsortiment vervollständigen und den gebührenden Platz darin einnehmen.
Im Jahre 1960 bildeten wir im VEB Industriewerke Karl-Marx-Stadt eine sozialistische Arbeitsgemeinschaft mit dem Ziel, diesen neuen Schneidstoff in unserem Werk einzuführen und nach bewährter Erprobung ihm zum Durchbruch zu verhelfen. Das Zerspanen mit Schneidkeramik auf Drehmaschinen setzte sich in unserer volkseigenen Industrie immer mehr durch. Damit waren die Drehwerkzeuge den Fräswerkzeugen

Diesel-Laufbuchsen mit Keramik

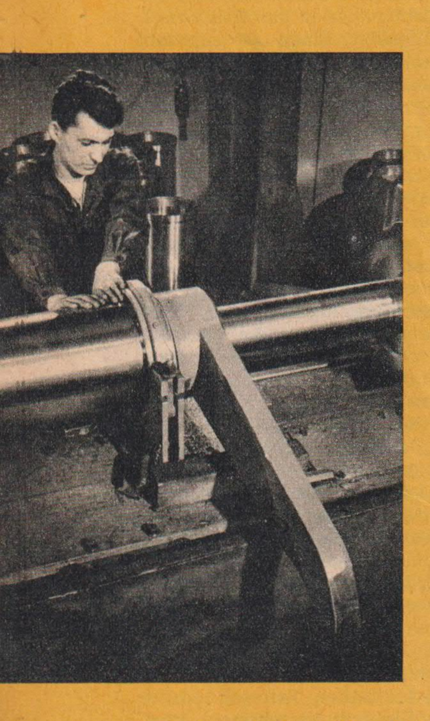


Foto: Biscan

Die Laufbuchsen für die Dieselmotoren des Liebknechtwerkes in Magdeburg werden jetzt fast ausschließlich mit Schneidkeramik bearbeitet, was nicht nur eine Qualitätssteigerung, sondern auch eine bedeutende Steigerung der Arbeitsproduktivität mit sich brachte. Im Bereich des Meisters Schlehahn sind bereits sechs von sieben Drehmaschinen auf Schneidkeramik umgestellt. Unser Bild zeigt eine dieser Drehmaschinen. Der Blechkanal im Vordergrund dient der Spanabführung.

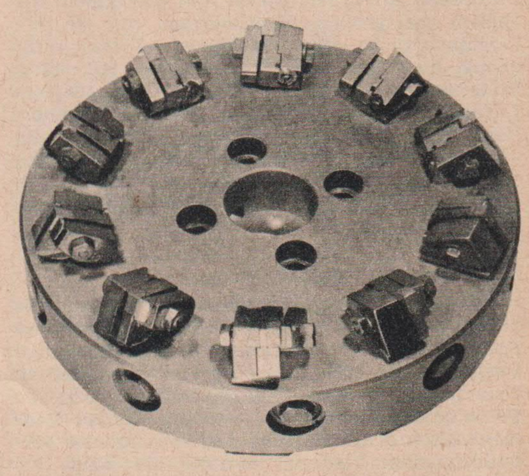


Abb. 2 IWK-Messerkopf mit Wendeschneiden-Schnellwechselhaltern, die im geklemmten Zustand maximal um 4 mm radial in Flugkreisebene verstellbar sind.



Abb. 1 Das Ingenieur-Kollektiv (v. l. n. r.: Ing. Stöckel, Ing. Blietz und Ing. Kröher)

einen großen Schritt voraus, d. h., die Werkzeuginstandhaltungs- und Anschaffungskosten lagen bei Drehwerkzeugen durch Anwenden von Wende- und Nachschleifschneiden wesentlich niedriger. Bei Fräsmeißeln blieben sie konstant. Unsere sozialistische Arbeitsgemeinschaft stellte sich 1961 die Aufgabe, die gewonnenen Erkenntnisse vom Drehen mit Schneidkeramik auf das Fräsen zu übertragen. Auf primitive Art und Weise fertigten wir uns einen behelfsmäßigen Messerkopf und verwendeten drei gekürzte, handelsübliche Klemmhalter zur Befestigung der Keramikwendeschneidenplatten. Die Klemmhalter waren spiralförmig, stufenartig angeordnet und arbeiteten auf dem Prinzip des Schlagzahnfräsens. Schon die ersten Versuchsreihen ließen positive Ergebnisse erkennen. So erreichten wir zum Beispiel an Teilen aus Grauguß, bei 6 mm Spantiefe, Oberflächengüten von 0,01 mm und fuhren die dreifache Schnittgeschwindigkeit im Vergleich zu Hartmetallen.

Aus dieser Erkenntnis heraus legte unsere sozialistische Arbeitsgemeinschaft den Schwerpunkt auf Fräsen mit Wendeschneiden. Heute können wir 90 Teile nennen, die an Stelle des Schleifens mit Schneidkeramik feingefräst wurden. Diese neue Arbeitsmethode führte zur Steigerung der

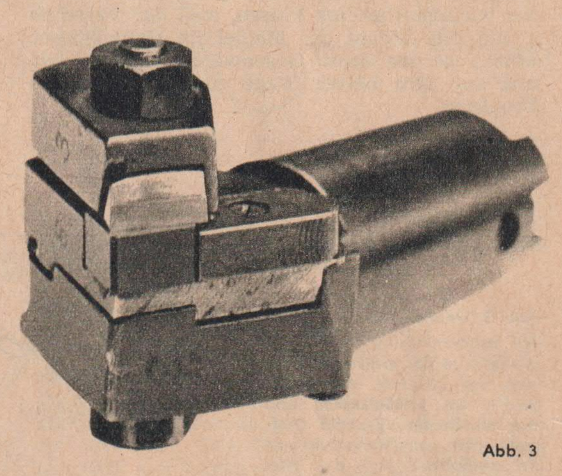


Abb. 3

Wendeschneiden-Schnellwechselhalter

Arbeitsproduktivität bis zu 400 Prozent bei gleichbleibender Qualität. Dieser Einsatz der Schneidkeramik brachte uns seit 1960 eine Einsparung von 30 000 DM (ohne Gemeinkosten).

Täglich sind wir bemüht, weitere Bauteile von Hartmetall auf Schneidkeramik umzustellen, weil wir erkannt haben, daß Schneidkeramik ein Mittel zur Steigerung der Arbeitsproduktivität ist und dazu beiträgt, die Lohn- und Gemeinkosten zu senken. 1963 wollen wir die bisher gemachten Erfahrungen von Fein- und Schlichtfräsen auf Halbschruppfräsen übertragen und weiterhin vom Prinzip des Schlagzahnfräsens auf konzentrisches Flugkreisfräsen übergehen. Dadurch erreichen wir eine Selbstkostensenkung von rund 70 Prozent pro Fräsmeißel. Gleichzeitig erreichen wir durch Änderung der Fräsmethode ein wirtschaftlicheres Fräsen, weil der Vorschub s' um die Anzahl der Meißel im Grundkörper erhöht werden kann. Gegenwärtig befinden wir uns auf dem besten Wege zur Lösung dieses Problems.

Bereits zur Leipziger Frühjahrsmesse zeigten wir unseren neuentwickelten Stirnfräskopf, bestückt mit Wendeschneidenschnellwechselhalter und die dazu benötigten Einstellgeräte *(Abb. 3 ... 5)*. Die Vorteile unseres Stirnfräskopfes sind dadurch begründet, daß man mit Keramik- und Hartmetallwendeschneiden fräsen kann, ohne daß dem Verbraucher Nachschleifkosten entstehen. Weiterhin ist der radiale Spanwinkel γ_R *(Abb. 4)* nach Schneid- und Werkstoff beliebig einstellbar.

Der Klemmhalter besitzt einen Schieber, der sich radial zum Messerkopfgrundkörper um 4 mm verschieben läßt. Dadurch ist die Möglichkeit geschaffen, die Ungenauigkeiten der Wendeschneidenplatten mittels Einstellgerät auszugleichen *(Abb. 5)*. Außerdem können die Klemmhalter so eingestellt werden, daß sie mehrere Flugkreise ergeben, zum Beispiel für Schruppen und Schlichten in einem Durchgang. Im Extremfall ist es möglich, sie zu einer Spirale für Schlag-

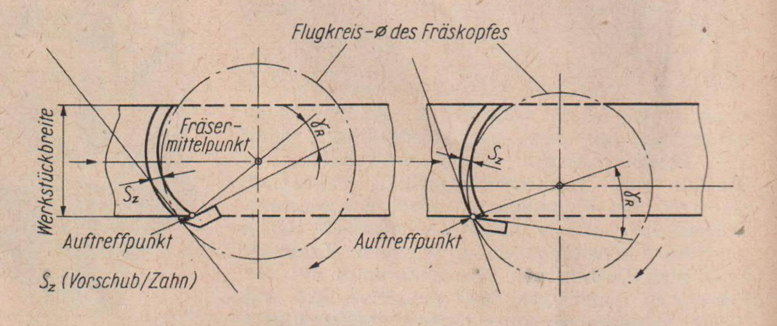


Abb. 4 Darstellung des radialen Spanwinkels γ_R. Als Spanwinkel wird der Winkel bezeichnet, der zwischen der Spanfläche des Meißelkopfes und der im Berührungspunkt (Auftreffpunkt) von Werkstück und Fräsmeißelkopf von der Tangente gefällten Senkrechten liegt.

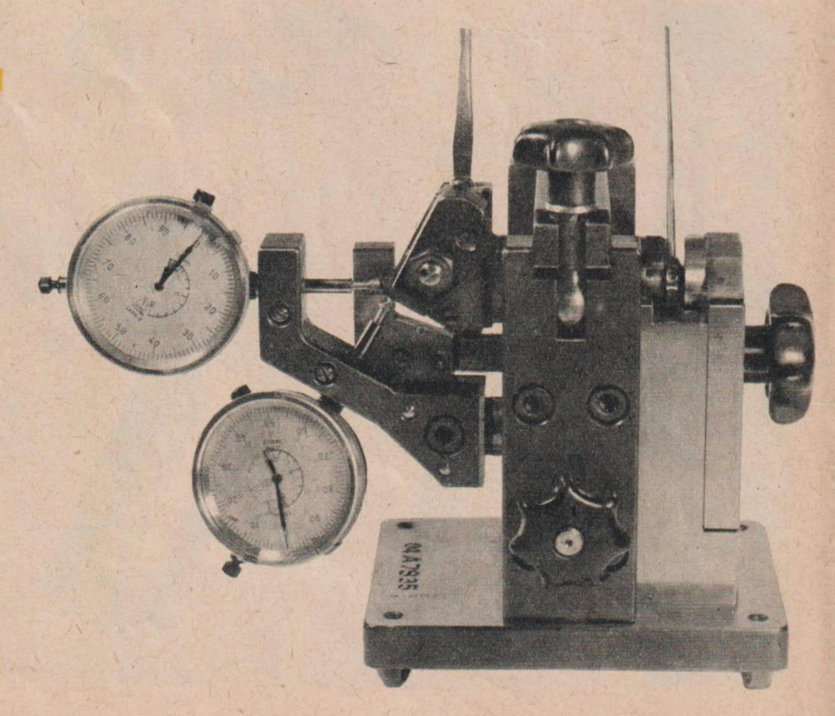


Abb. 5 Die handelsüblichen Wendeschneidplatten haben in ihren quadratischen Abmessungen Toleranzen bis ± 0,2 mm. Beim Fräsen auf konzentrischem Flugkreis gehen diese Toleranzen in den Stirn- und Planschlag ein. Andernfalls müßten Herstellungsgenauigkeiten bei Wendeschneidplatten von ± 0,01 mm erreicht werden. Da aber der Schneidstoff im Fräswerkzeug Hauptverschleißteil ist und im Handel billig zu kaufen sein soll, gleichen wir die Toleranzen durch ein Einstellgerät aus.

Fotos: VEB Industriewerke Karl-Marx-Stadt, Mihatsch jun.

zahnfräsen mit mehreren Meißeln einzustellen. Abgestumpfte oder ausgebrochene Schneiden werden nicht im geklemmten Zustand des Klemmhalters im Messerkopfgrundkörper gewendet, sondern der betreffende Klemmhalter ist mit einem am Arbeitsplatz liegenden Schnellwechselwendeschneidenklemmhalter auszuwechseln. Der Wechselvorgang dauert nicht länger als 1 min. Die Fräsmaschine kann nach Wechsel des Klemmhalters wieder in Betrieb genommen werden. Während der Laufzeit ist dann das Wenden der Schneide vorzunehmen. Der Klemmhalter ist im Einstellgerät auszulehren und der Schneidstoff gegen Verschiebung sicher zu spannen. Damit fällt die Einstellzeit in die Laufzeit der Maschine, was dem Betrieb keinen Pfennig zusätzlich kostet. Der Fräser bestimmt die Qualität seines Stirnfräskopfes selbst und damit den Vorschub pro Zahn und die Güte der Oberfläche.

Wenn wir anfangs fragten, ob es möglich ist, mit Schneidkeramik zu fräsen, so müssen wir mit „Ja“ antworten. Allerdings liegen noch nicht für alle Werkstoffarten Erfahrungen vor. Für kurzspanende Werkstoffe ist Schneidkeramik auf alle Fälle zu empfehlen. Für Halbschruppfräsen haben wir zur Zeit die Voraussetzungen geschaffen und hoffen, in nächster Zeit näheres darüber berichten zu können.

(Die Zeichnungsunterlagen für Stirnfräsköpfe mit Wendeschneidenschnellwechselhalter sind im VEB Industriewerke Karl-Marx-Stadt erhältlich.)

Keramik in Lehrwerkstätten – aber wie?

Wir in der Betriebsberufsschule des VEB Walzwerk Hettstedt sind noch zu keinem klaren Resultat gekommen. Wie sollen wir Schneidkeramik anwenden? Der Maschinenpark in unserer Lehrwerkstatt gestattet es uns, nur an einer Maschine mit Keramik zu arbeiten. Wir brauchen aber diese Maschine für Arbeiten, die an den anderen vier Maschinen nicht ausgeführt werden können. Außerdem ist es klar, daß nicht bei allen Arbeiten Schneidkeramik angewandt werden kann. Für die Lehrlinge ist es aber notwendig, daß sie mit den Problemen der Schneidkeramik vertraut werden, bevor sie in die Produktion gehen.

In der Betriebsberufsschule in Merseberg (VEB Chemische Werke Buna) ist es so, daß eine Maschine mit Schneidkeramik arbeitet und die Lehrlinge im Durchlauf an diese Maschine kommen. Dieser Gedanke ist meiner Meinung nach sehr gut. Der Maschinenpark beläuft sich dort auf rund 18 Maschinen. Es besteht also keine Schwierigkeit, eine Maschine für die Arbeit mit Schneidkeramik einzurichten. Meine Gedanken gehen darauf hinaus, an einer Maschine nach der Arbeitszeit, im Rahmen der Zirkeltätigkeit, Versuche zu fahren und diese Versuche auszuwerten. Die sich daraus ergebenden Resultate werden dann während der Arbeitszeit bei den Lehrlingen angewandt.

Wie denken andere Lehrwerkstätten über dieses Problem?

Jürgen Volkmann, Lehrmeister
im VEB Walzwerk Hettstedt
Kupfer- und Messingwerke Hettstedt/Südharz

Leningrader Beispiel unbekannt?

Viele Menschen in unserer Republik haben sich um die Einführung der Schneidkeramik in den Betrieben der volkseigenen Industrie verdient gemacht. Wir denken hier an die Ingenieure und Wissenschaftler in Immelborn und Neuhaus, die den Grundstein für die Arbeit mit Schneidkeramik legten. Wir denken an den unermüdlichen Einsatz der Nationalpreisträger Apel und Wirth und an die vielen Dreher, Meister und Technologen in zahlreichen Betrieben unserer Republik.

Auch die Presse hat sich der Aufgabe angenommen, die vielen Probleme zu klären, die sich mit der Einführung der Schneidkeramik ergaben. All diese Bemühungen haben dazu beigetragen, daß die Arbeit mit der Schneidkeramik ein gutes Stück vorangekommen ist. Trotzdem kann der jetzt erreichte Stand bei weitem noch nicht befriedigen. Dabei ist es durchaus nicht so, daß die Arbeiter in den Betrieben kein Interesse daran hätten, neue Arbeitsmethoden einzuführen und neue Technologien zu erarbeiten. Überall wurde und wird probiert und experimentiert. Die Arbeiter fordern und brauchen aber detaillierte Arbeitsunterlagen und Unterweisungen.

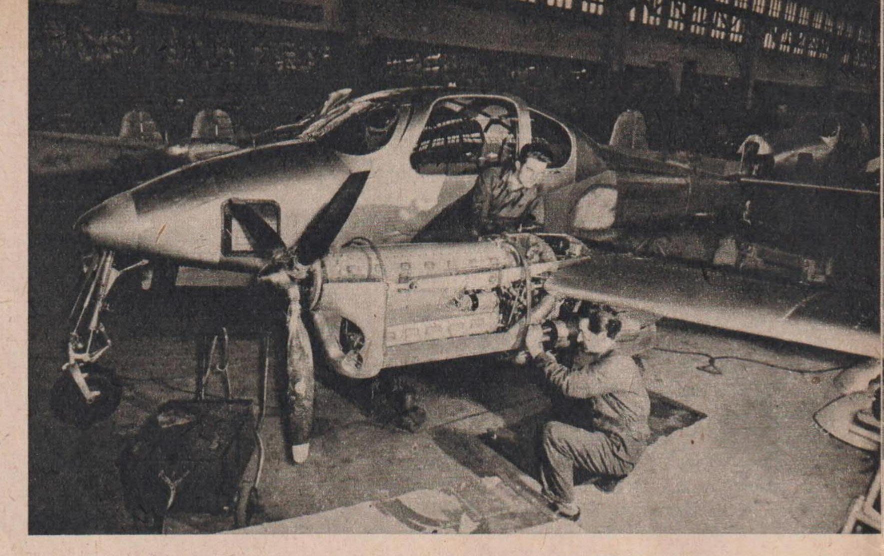
Ähnliche Schwierigkeiten gab es bei der Durchsetzung der Kolessow-Methode, einer neuen Art des Fräsens, die eine bedeutende Erhöhung der Arbeitsproduktivität ermöglichte. 1959 ergriff der Brigadier Hans Grünert aus dem VEB Rund- und Flachstrickmaschinenbau Karl-Marx-Stadt die Initiative und gründete mit Unterstützung der Werkleitung eine innerbetriebliche Arbeitsgemeinschaft. Ihre Arbeit führte dazu, daß sich in sieben weiteren Betrieben der VVB Textima ebenfalls Arbeitsgemeinschaften bildeten mit dem Ziel, die Kolessow-Methode durchzusetzen.

Eine überbetriebliche sozialistische Arbeitsgemeinschaft der VVB setzte sich das Ziel, durch Einführung der Kolessow-Methode bis zum 31. Dezember 1961 eine Einsparung von 200 000 DM zu erreichen. Sie erfüllte dieses Ziel nicht nur, sondern erreichte darüber hinaus eine weitere Einsparung von 21 700 DM. Die Arbeitsgemeinschaft organisierte mit Unterstützung ihrer VVB im Zentrum Neue Technik Karl-Marx-Stadt Lehrgänge, in denen insgesamt 160 Schleifer ausgebildet werden sollen. Diese Schleifer bekommen den Auftrag, in ihren Betrieben Arbeitsgemeinschaften zu bilden und die Kollessow-Methode durchzusetzen. Bis 17. Mai 1963 wurden die ersten 46 Schleifer ausgebildet. Hinzufügen muß man, daß sie nicht nur aus den Betrieben der VVB Textima kommen. Die Initiative des Brigadiers Hans Grünert, der diese Lehrgänge selbst leitet, hat also dazu geführt, daß in Dutzenden Betrieben diese Neuerermethode Eingang findet.

Diese Art der Durchsetzung von Neuerermethoden ist als „Leningrader Beispiel“ bekannt und hat sich in Karl-Marx-Stadt, übrigens zum erstenmal in unserer Republik, neu bewährt.

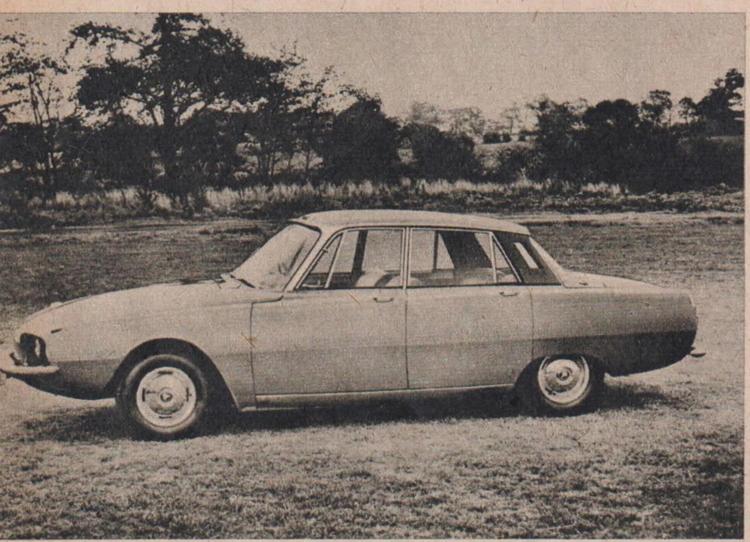
Um wiederum auf die Schneidkeramik zurückzukommen – wir sind der Meinung, daß man dem Hin und Her, dem Für und Wider, um die Schneidkeramik ein Ende machen sollte. Die Methode, die zum erstenmal die Leningrader Neuerer angewendet haben und mit denen die Karl-Marx-Städter zum Erfolg kamen, ist ein Beispiel, dem die Verfechter der Schneidkeramik folgen sollten.

Mit der summierenden Forderung, 5 Prozent aller Dreharbeiten mit Keramikplättchen vorzunehmen, ist es offensichtlich nicht getan. Das hat sich in den letzten Monaten gezeigt. **Die Redaktion**



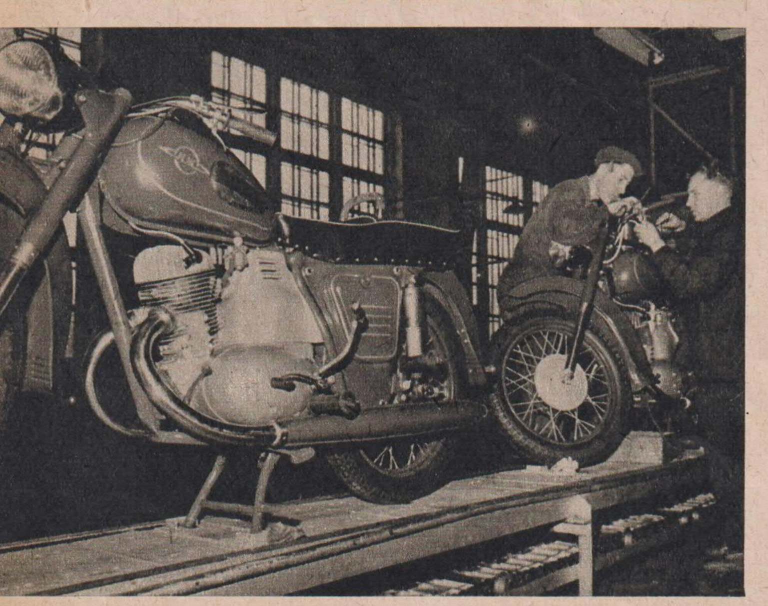
Nicht nur in der ČSSR hat sich der Lufttaxidienst mit Flugzeugen des Typs „Morava“ hervorragend bewährt. Diese schnellen fünfsitzigen Reise- und Mehrzweckflugzeuge, die eine leistungsfähige Konstruktion darstellen, werden ständig von 18 verschiedenen Flugplätzen der ČSSR aus eingesetzt.

Aus Wissenschaft und Technik



Noch im Versuchsstadium befindet sich dieser neue Gasturbinenwagen der englischen Firma Rover. Die viertürige luxuriöse Limousine, die eine vorn angeordnete Turbine von 140 PSe besitzt, soll in etwa drei Jahren zum Verkauf gelangen.

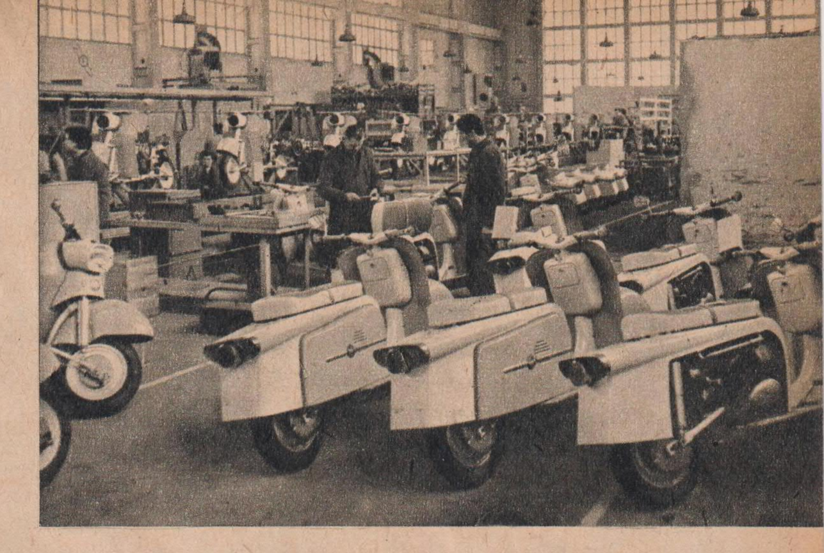
Rechts: Im Institut für Hydrodynamik von Nowosibirsk hat das Kollektiv des Laboratoriums für Schnellstreckenvortriebsprozesse mehrere Konstruktionen von Impulswasserwerfern entwickelt. Besonders interessant ist diese „Wasserkanone“, aus der das Wasser mit einem Druck von 50 000 at und mit einer Geschwindigkeit von 3000 m/s geschleudert wird. Mit einem solchen Wasserstrahl kann das stärkste Gestein zertrümmert werden. ▶

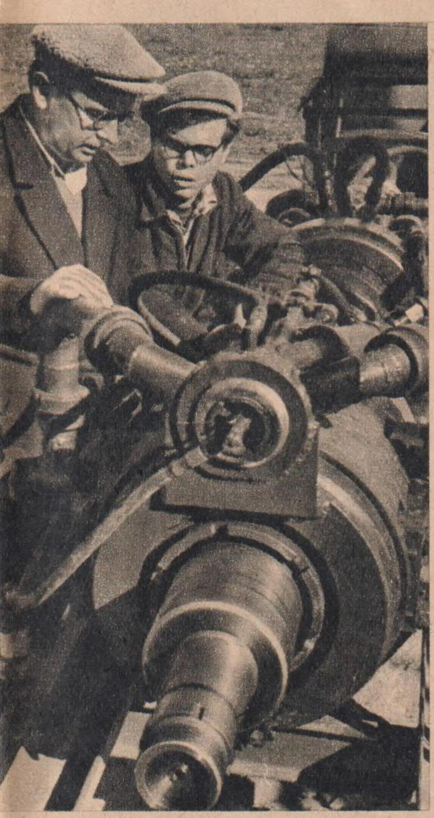


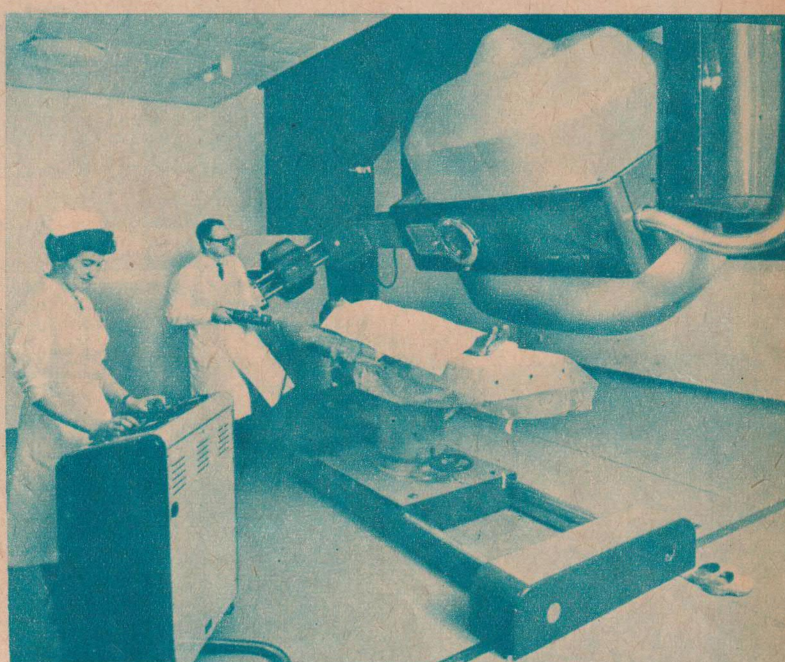
Alle zwei Minuten verläßt ein Motorrad der Marken „Jupiter“ oder „Planeta“ das Fließband des Ishewsker Maschinenbauwerkes. Während es sich beim Typ „Jupiter“ um eine Zweizylinder-Beiwagenmaschine handelt, ist die „Planeta“ mit einem Einzylinder-Triebwerk ausgerüstet.

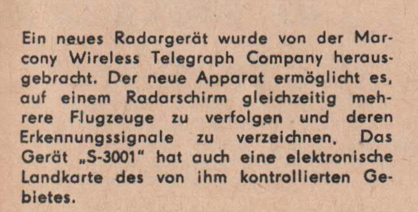
Auf vollen Touren läuft im VEB Industriewerke Ludwigsfelde die Serienproduktion des neuen Motorrollers „Troll 1". Alle 3,5 min verläßt eines dieser Fahrzeuge, die mit einem Einzylinder-Zweitaktmotor von 150 cm³ Hubraum und 9,5 PS bei 5500 U/min ausgestattet sind, das Band.

Mitte: In Umea (Nordschweden) wurde kürzlich eine neue moderne Klinik eröffnet. Hier befindet sich Schwedens größte Betatron von 35 Millionen EV, und außerdem stehen den Ärzten zwei Kobaltkanonen zur Verfügung.

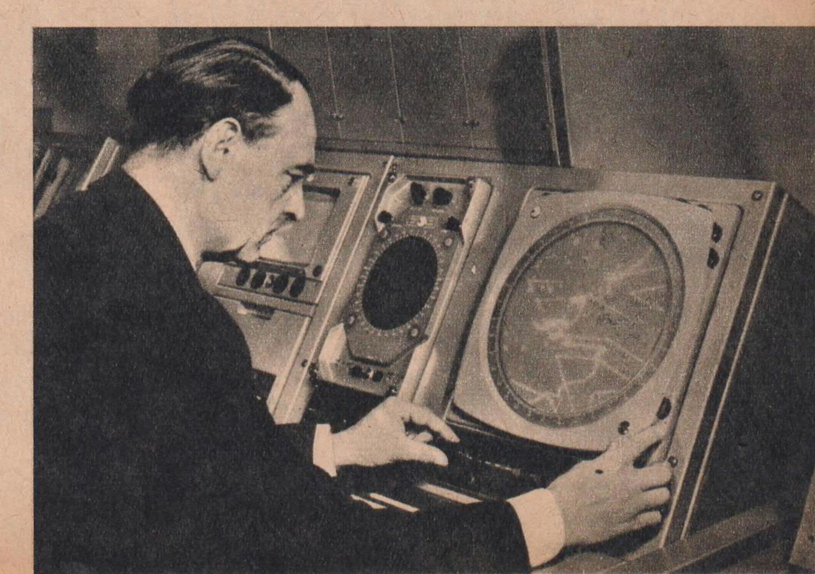


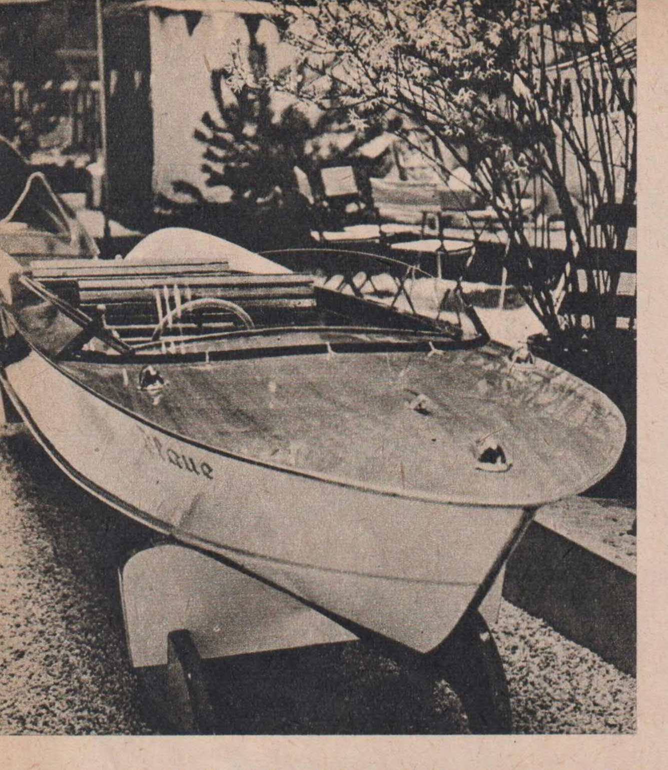


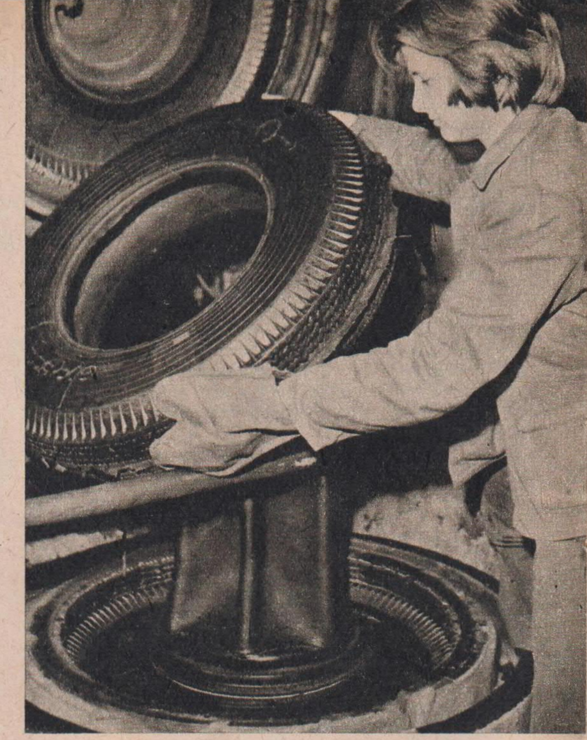




Ein neues Radargerät wurde von der Marcony Wireless Telegraph Company herausgebracht. Der neue Apparat ermöglicht es, auf einem Radarschirm gleichzeitig mehrere Flugzeuge zu verfolgen und deren Erkennungssignale zu verzeichnen. Das Gerät „S-3001" hat auch eine elektronische Landkarte des von ihm kontrollierten Gebietes.

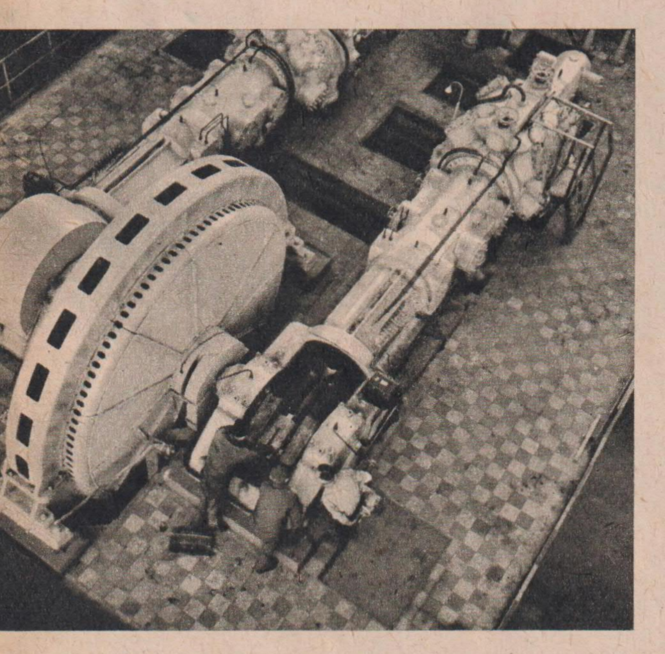


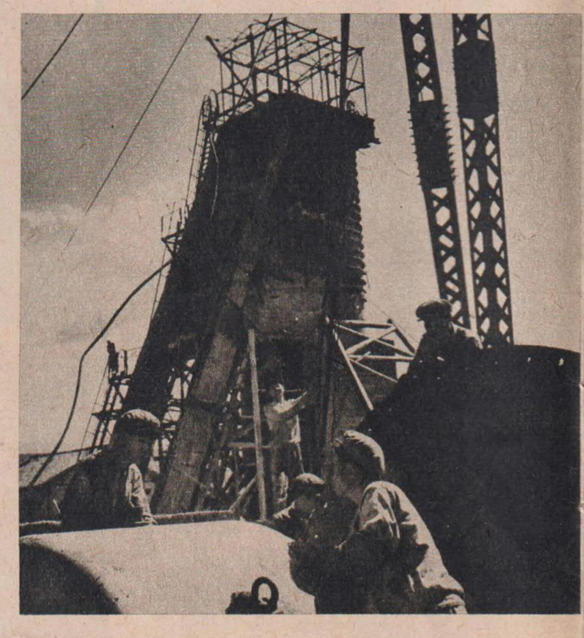




Von der Reparaturwerft Plaue der Deutschen Binnenreederei kommt dieses leichte Touren-Motorboot. Interessant ist, daß dieses Fahrzeug serienmäßig mit einem eingebauten 2,5-PS-Tümmler-Triebwerk geliefert wird.

In den vergangenen Monaten wurde das Kautschukwerk „Georgi Dimitroff" in Sofia mit modernen Maschinen für die Produktion von Autoreifen ausgerüstet. Dadurch ist es jetzt möglich, nicht nur die Produktionskapazität erheblich zu steigern, sondern auch gleichzeitig die Qualität der Erzeugnisse zu verbessern.

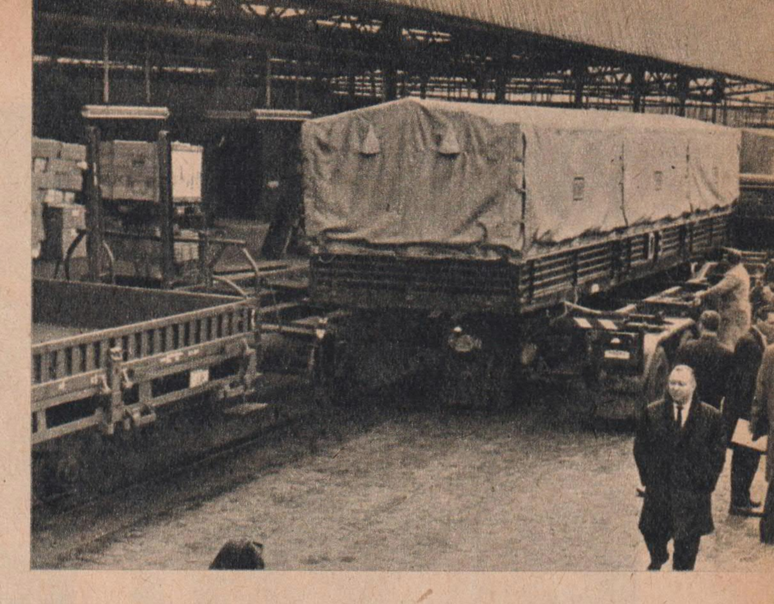


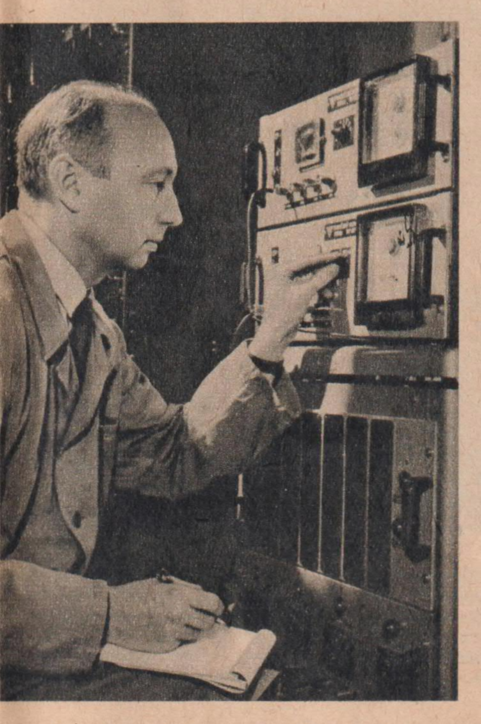


Der größte Gasbehälter Ungarns wurde kürzlich in der sozialistischen Stadt Dunaujvaros in Betrieb genommen. Der 150 000 m^3 fassende Gasometer, der eine Höhe von 83,6 m und einen Durchmesser von 54 m hat, wurde in den Klement-Gottwald-Werken in Vitkovice, ČSSR, konstruiert. Das Bild zeigt eine der Kompressoranlagen für den neuen Gasbehälter.

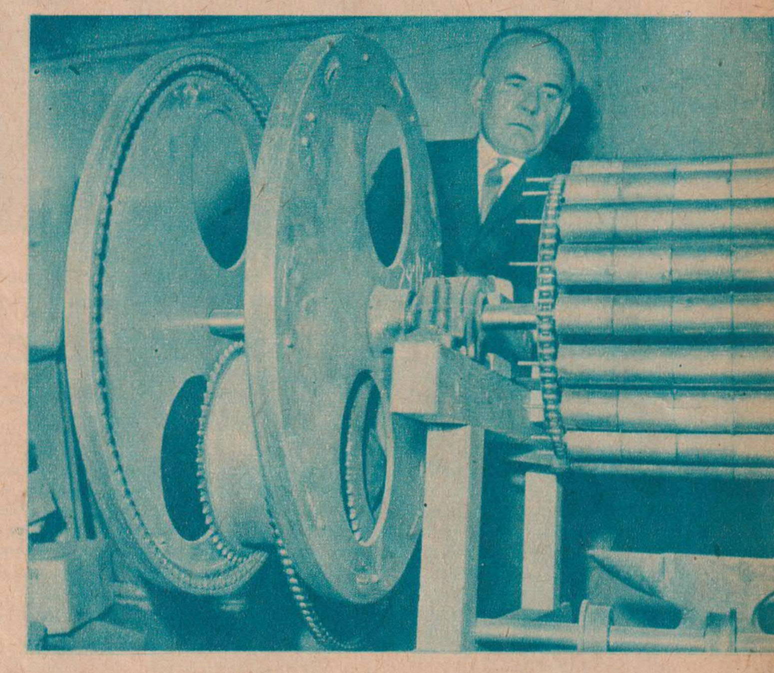
In den Kohlenbergwerken der koreanischen Volksdemokratischen Republik sind umfangreiche Maßnahmen im Gange, die Arbeitsprozesse weitgehend zu mechanisieren. Hier im Bergwerk von Onsung (Provinz Nord-Hangjung) wird eine vollmechanisierte Schachtanlage gebaut, deren Transportkapazität jährlich 1 Million Tonnen Kohle beträgt.

Eine neue Lösung zur Verbesserung des Güterfernverkehrs erwartet die westdeutsche Bundesbahn von diesem Umsetzverfahren. Hierbei können, wie das Bild zeigt, komplette Lastwagenoberteile hydraulisch auf Niederflurwagen umgeladen werden.

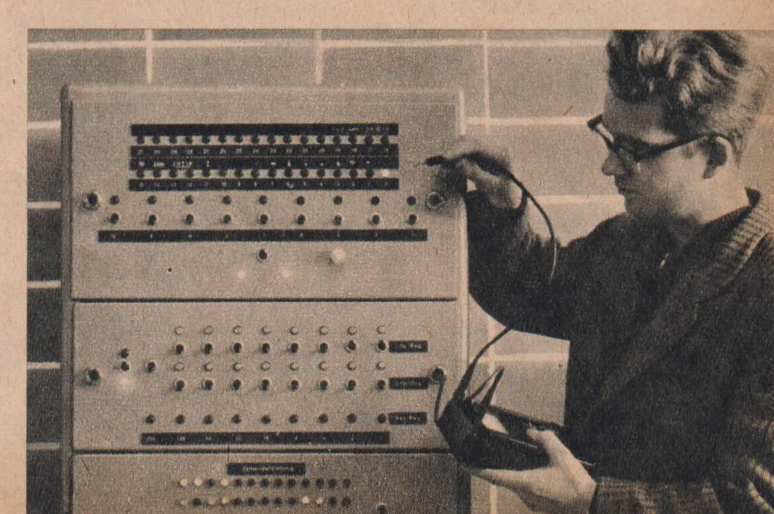




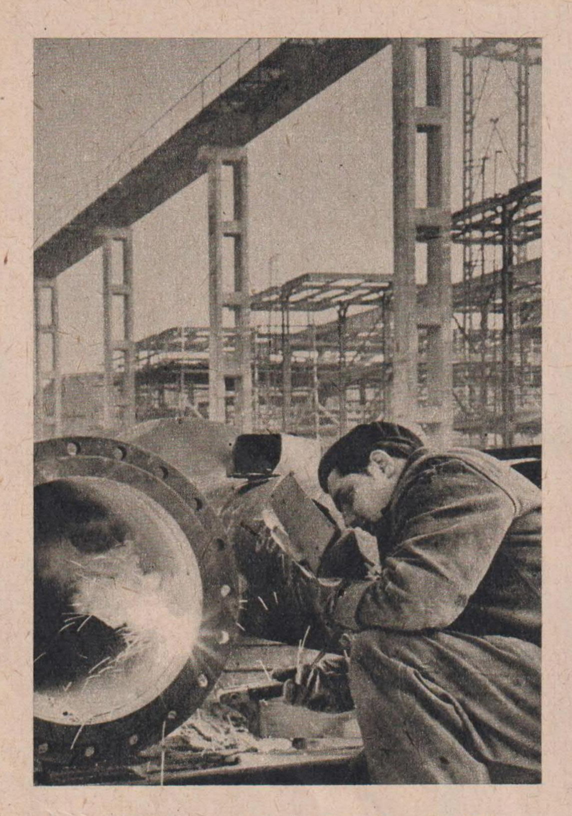
Im astronomischen Institut der tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften in Prag gibt es eine besondere Abteilung, die sich mit der genauen Bestimmung der Zeit befaßt. Diese Anlage z. B. gibt das Zeitzeichen mit der Genauigkeit von einer millionstel Sekunde.

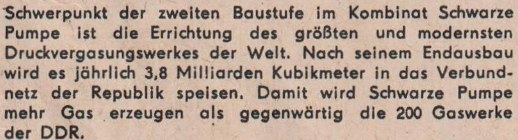


Mitte: Der in Prag gebürtige Josef Haluska will mit seiner Erfindung beweisen, daß die Regel „Es ist unmöglich, eine Mechanik zu bauen, die mehr Arbeit leistet, als ihr an Energie zugeführt wird" keine Geltung mehr hat. Bei der von ihm entwickelten Maschine will er mit Hilfe eines 0,25 PS leistenden Motors ununterbrochen in jeder Sekunde mehr als 200 kg hochschleudern.



Während elektronische Rechenmaschinen allgemein mit hohen Geschwindigkeiten arbeiten, rechnet dieser an der TH Magdeburg geschaffene Automat im Zeitlupentempo. Er dient als Anschauungsmodell bei Vorlesungen, und die Studierenden können an ihm mit bloßem Auge verfolgen, wie sich die einzelnen Phasen der Rechenoperationen vollziehen.



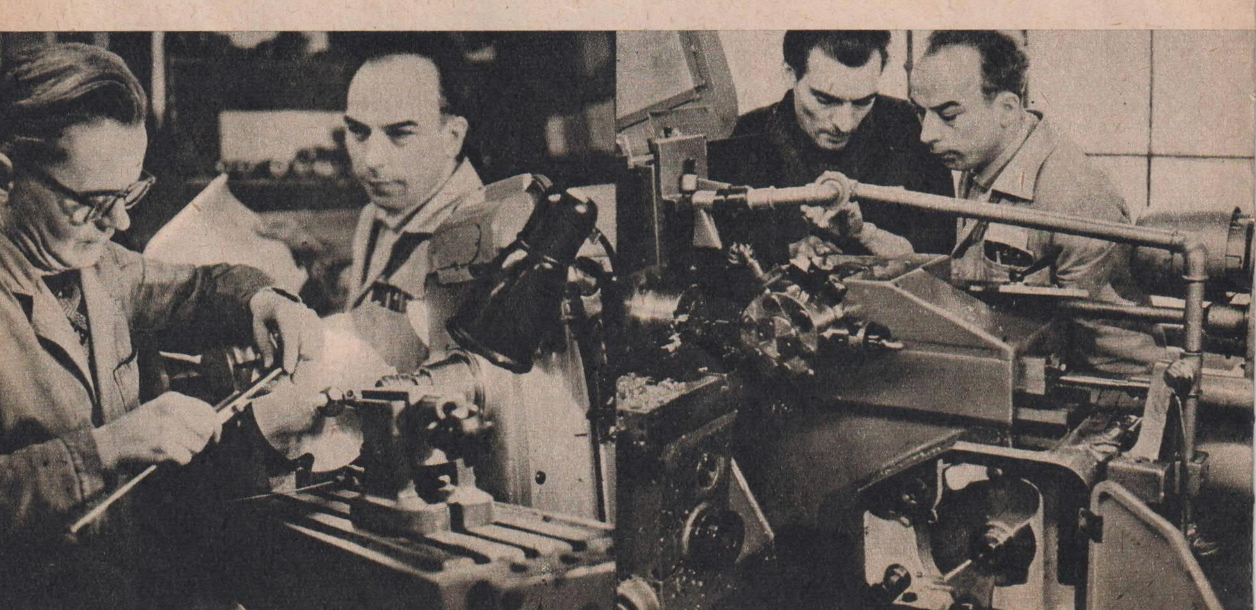


Schwerpunkt der zweiten Baustufe im Kombinat Schwarze Pumpe ist die Errichtung des größten und modernsten Druckvergasungswerkes der Welt. Nach seinem Endausbau wird es jährlich 3,8 Milliarden Kubikmeter in das Verbundnetz der Republik speisen. Damit wird Schwarze Pumpe mehr Gas erzeugen als gegenwärtig die 200 Gaswerke der DDR.

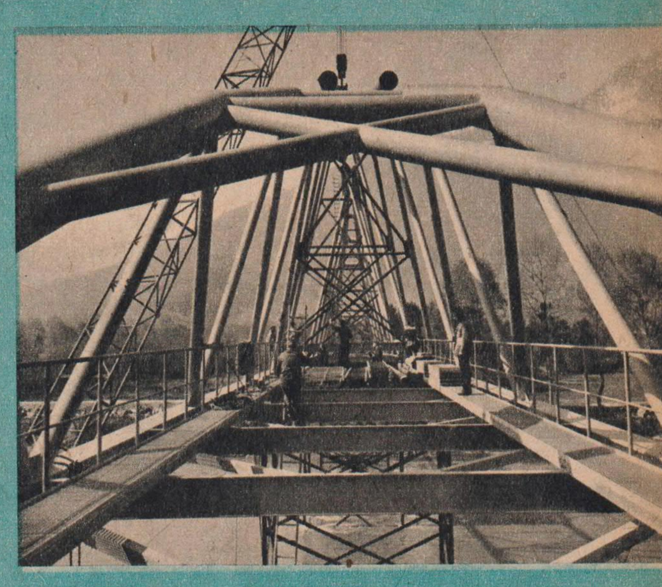


Die Aluminiumindustrie bildet einen wichtigen Bestandteil der ungarischen Volkswirtschaft. In enger Zusammenarbeit mit der Sowjetunion wird die Förderung und Verarbeitung des im Lande gewonnenen Rohstoffs Bauxit in ständig wachsendem Umfange vorgenommen. – Das ist einmal ein Blick in eine der Hallen des Aluminiumwerkes von Szekesfehervar.

Kürzlich wurde im VEB Berliner Spezialgeräte ein neuer Drehautomat in Betrieb genommen, der ein besseres Fertigungsverfahren ermöglicht. Mit der Gruppenbearbeitung nach Mitrofanow wird dieser Automat voll ausgelastet. Insgesamt fünf dieser Einrichtungen werden es ermöglichen, daß etwa 50 verschiedene Einzelteile bearbeitet werden können. Während (links) der Werkzeugfräser Konrad Gorzawski die Arbeit an einer Revolverkurve beendete, sehen wir auf dem rechten Bild den Einrichter Rudi Toczkowski und Planungstechnologen Harry Schmidt an dem neuen Drehautomaten.



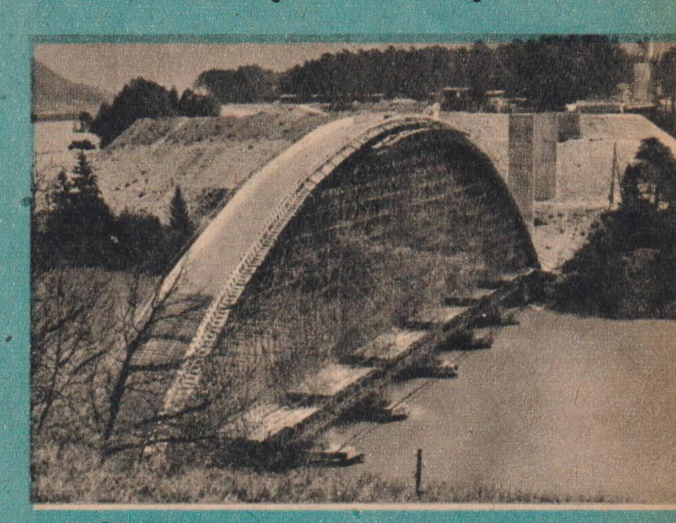




Die erste Ölraffinerie der Schweiz entsteht gegenwärtig in Collombey (Kanton Wallis). Von hier aus wird eine kurze Ölleitung zur Bahnstation über die Rhone verlegt. Unser Bild zeigt eine neue, freitragende Brücke von 120 m Länge, mit deren Hilfe die Ölleitung über die Rhone verlegt wird.

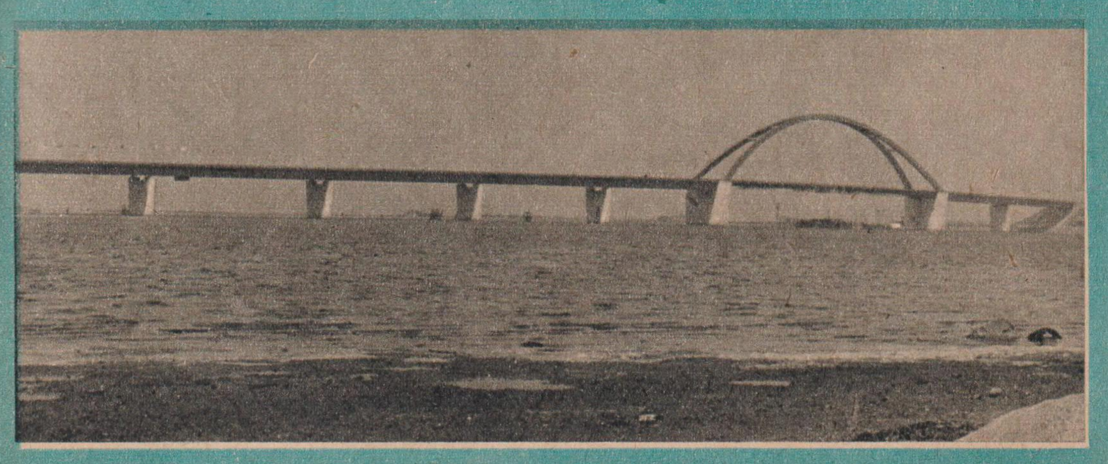
Neue Brücken

Eines der eindrucksvollsten Bauwerke ist das der im Bau befindlichen sogenannten Europabrücke. Die insgesamt 820 m lange Brücke spannt sich in einer Höhe von 190 m über das Tal. Nach der Fertigstellung wird eine neue Fernverkehrsstraße Westdeutschland – Österreich – Italien in Betrieb genommen werden.

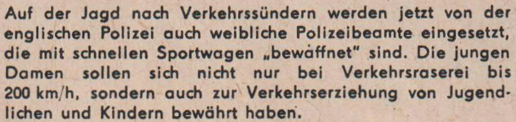


Rechts Mitte: Im Bau befindet sich die neue Rheinbrücke zwischen Vial und Tamins in der Schweiz (Kanton Graubünden). Bizarr recken sich zur Zeit die Holzkonstruktionen in die Höhe, die dem späteren Stahlbetonbogen während der Fertigung Halt geben.

Das ist die vor kurzem fertiggestellte 963 m lange Straßen- und Eisenbahnbrücke über den Fehmarnsund. Die in vierjähriger Bauzeit fertiggestellte Brücke verbindet den Fährhafen Puttgarden mit dem auf Laaland liegenden Rödbyhavn.






Auf der Jagd nach Verkehrssündern werden jetzt von der englischen Polizei auch weibliche Polizeibeamte eingesetzt, die mit schnellen Sportwagen „bewaffnet" sind. Die jungen Damen sollen sich nicht nur bei Verkehrsraserei bis 200 km/h, sondern auch zur Verkehrserziehung von Jugendlichen und Kindern bewährt haben.



Der VEB Schreibmaschinenwerk Dresden stellt hier die weltbekannte Kleinschreibmaschine „Erika" im neuen Kleid vor. Mit dem in moderner Linienführung und dezenten Farbtönen gehaltenen Plastegehäuse paßt sich diese Maschine gut in die Einrichtungen moderner Büroräume ein.

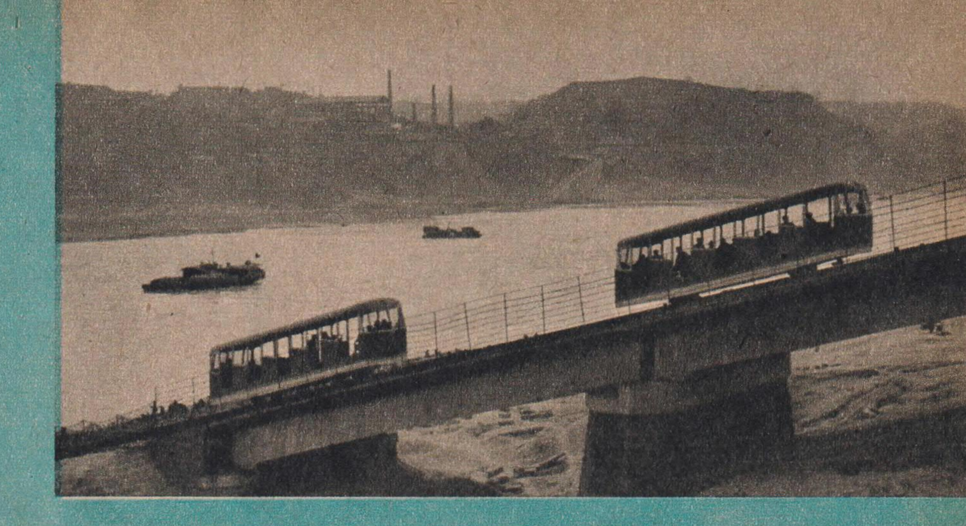
Fast ein Jahr ist es jetzt her, daß die beiden Franzosen Tony Adal und Jean Wroel mit einem neuentwickelten Schwimmwagen die Strecke von Calais nach Dover in fünf Stunden zurücklegten. Seitdem ist es aber um den Schwimmwagen wieder recht ruhig geworden, da derartige Fahrzeuge für den privaten Gebrauch doch wohl zu kostspielig sind.



Wer in der jetzt begonnenen Reisezeit der Metropole der Rumänischen Volksrepublik einen Besuch abstattet, sollte nicht versäumen, einen Rundgang durch die eindrucksvollen neuen Wohnviertel zu machen. 78 neue Wohnungen wurden in den letzten zwei Jahren täglich in der Rumänischen Volksrepublik bezogen. In diesem Jahr werden es allein 45 000 Wohnungen sein.



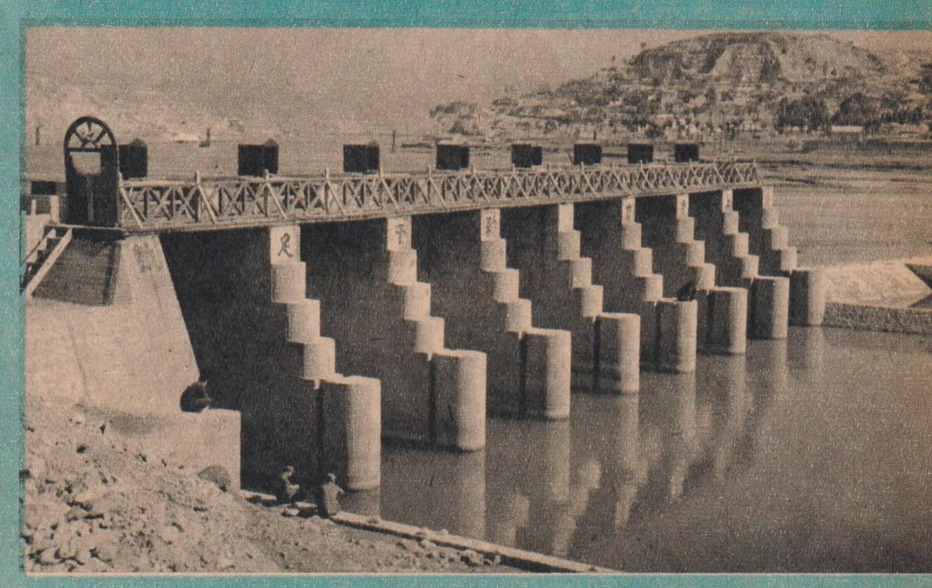
Das ist eine der neuen Drahtseilbahnen, die in der gebirgigen Stadt Chungking im Südwesten der Volksrepublik China gebaut wurden. Die Besucher der Stadt, die im Hafen von Yangtse an Land gehen, können jetzt sehr bequem mit diesen schnellen Seilbahnen das Stadtinnere erreichen.



In den letzten Jahren hat die weitere Industrialisierung der Koreanischen Volksdemokratischen Republik große Fortschritte gemacht. Das ist ein Blick in die Montageabteilung der Traktorenfabrik von Kijang, wo in Serienfertigung die für die koreanische Landwirtschaft benötigten Traktoren hergestellt werden.



Bewässerungsanlagen spielen in der Provinz Shansi (VR China) eine große Rolle. Das sind die Anlagen für die Regulierung der Wasserzufuhr am Kanal „1. Juli“ im Gebiet Hungtung. Mit diesem 70 km langen Kanal werden über 9300 ha Land bewässert.





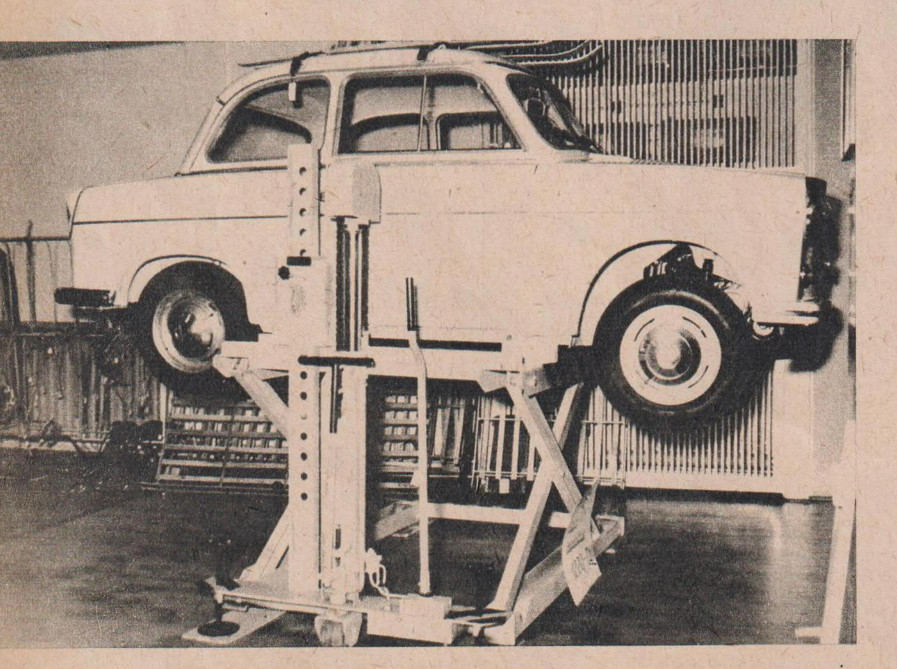




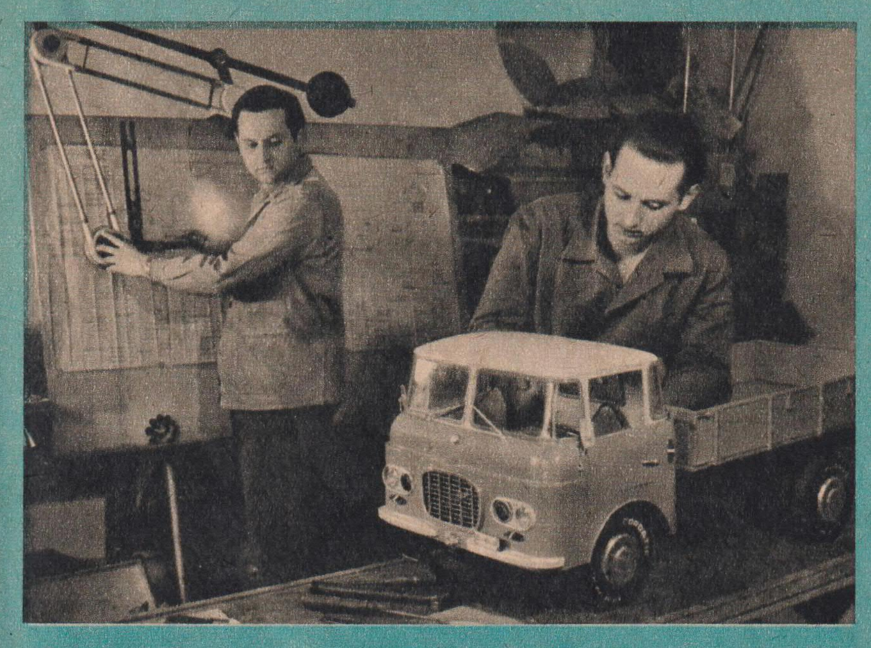
Die ersten bulgarischen Motorkarren „MIW 2002 W" mit Benzinmotor wurden jetzt in einem Sofioter Werk fertiggestellt. Das Fahrzeug, das eine Geschwindigkeit von 25 km/h erreicht, kann 2000 kg Last befördern.

Rechts oben: Den „Lehrer der Zukunft" stellt man sich vielleicht so vor. Das ist jedenfalls ein englischer Versuch, bei dem es sich im Grunde genommen um ein Lesegerät für Mikrofilme handelt. Zugleich können die auf dem Leseschirm erscheinenden Fragen durch Niederdrücken verschiedener Tasten beantwortet werden. Ist die Antwort falsch, so ertönt ein Zeichen, und der Student muß eine neue Antwort geben.

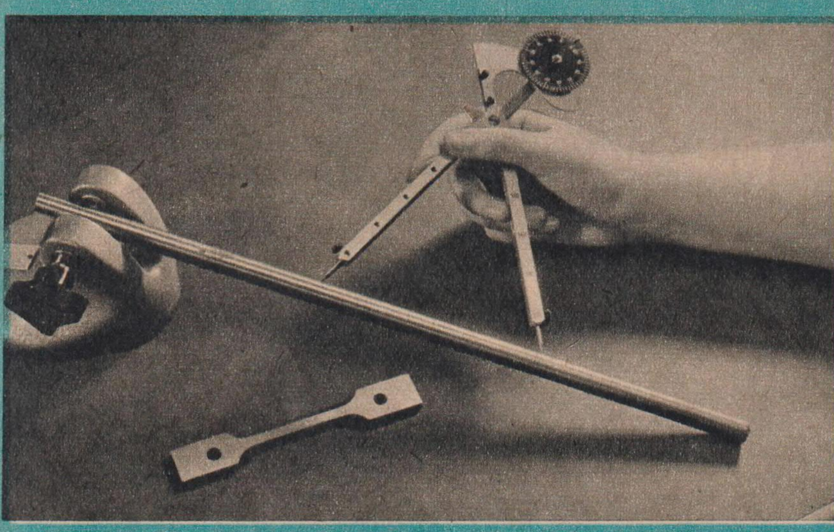
Die Anzahl der beförderten Personen stieg in der ČSSR von 1953 bis 1961 um mehr als 350 Millionen. Dabei erhöhte sich der Personen- und Güterverkehr mit Kraftwagen in der Zeit von 1955 bis 1961 auf das Doppelte. So ist es kein Wunder, daß im Kraftverkehr der ČSSR, wie hier auf dem Autobusbahnhof Prag—Florenc, die modernste Technik eingesetzt wird, um den bedarfsgerechten Einsatz der Fahrzeuge zu garantieren.



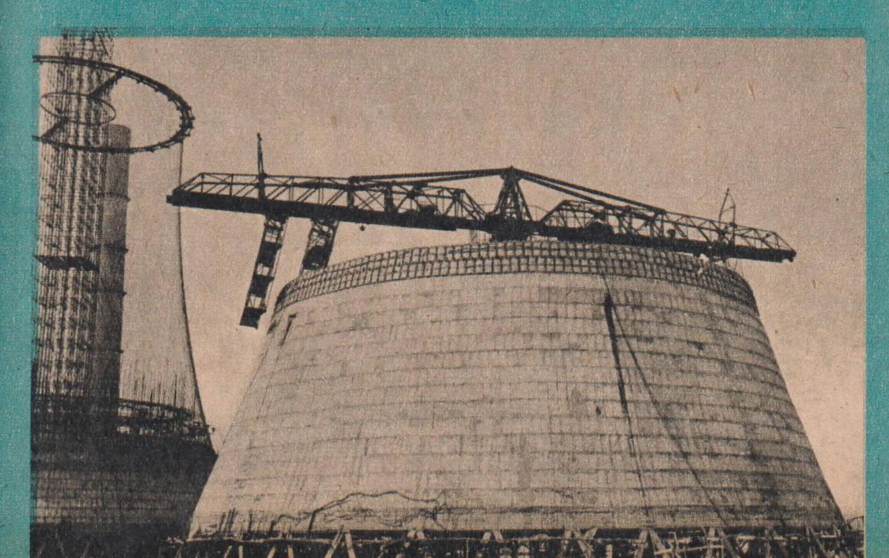
Für Garagengemeinschaften und kleinere Reparaturwerkstätten wurde vom VEB Hydraulik Rochlitz diese Kleinhebebühne entwickelt. Mit ihr kann man Fahrzeuge bis zu einer Eigenmasse von 1 t auf maximal 1260 mm Höhe heben. Das Gerät, das also für Wartburg, Trabant, Škoda und Moskwitsch eingesetzt werden kann, ist auf drei Laufrädern gelagert und hat eine Eigenmasse von 340 kg.



Hier stellt sich im Modell ein neuer LKW aus der Csepel-Familie vor. Der D-457, der sich zur Zeit in der O-Serienerprobung befindet, hat als Dreiseitenkipper eine Ladefähigkeit von 4 . . . 5 t und besitzt einen Sechszylinder-Dieselmotor von 120 PS.



Die feinmechanischen Werkstätten Ing. Bernhard Holle in Magdeburg haben diese neuartigen Stechzirkel herausgebracht, die eine bedeutende Hilfe für Werkstoffprüfer darstellen. Bei Dehnungsmessungen kann die Bruchdehnung in Prozenten unmittelbar an der Kreisskala abgelesen werden. Mit dem Fortfall jeglicher Rechnung wird Arbeitszeit eingespart und Fehlerquellen werden weitgehend ausgeschaltet.



Nordwestlich von Moskau wird gegenwärtig ein Wärmekraftwerk errichtet, dessen zwei erste Baustufen mit Turbinen von je 100 000 kW Leistung in diesem Jahr in Betrieb genommen werden. Die Steuerung aller Produktionsprozesse wird von einer Elektronenrechenmaschine durchgeführt. Das Kraftwerk wird mit Gas und Masut gespeist werden.

Moskau, 25. August 1959:

Der Generalplan für die Erdölleitung, die aus der Sowjetunion nach Polen, der DDR, der CSSR und Ungarn führen wird, ist fertiggestellt worden. Die unterirdische Leitung mit einerGesamtlänge von über 4000 km wird auf Beschluß des Rates für Gegenseitige Wirtschaftshilfe gebaut.

Sie beginnt in der Nähe von Kuibyschew und führt zunächst durch die zentralen Gebiete der Russischen Föderation nach Belorußland. Dort teilt sich die Erdölleitung in zwei Arme. Der nördliche ist für den Erdöltransport nach Polen und in die DDR bestimmt, der südliche für die Erdöllieferungen an Ungarn und die CSSR. Auf der gesamten Strecke werden über 20 Pumpstationen arbeiten. Die Weiterbeförderung des Erdöls von einer Station zur anderen erfolgt automatisch.

Dieser Beschluß war der Grundstein für das größte gemeinsame Bauvorhaben der sozialistischen Länder. Zehntausende von Konstrukteuren, Ingenieuren und Arbeitern begannen in den Labors und Konstruktionsbüros die Unterlagen für die Trassenführung zu erarbeiten und, ausgehend von dem Gebiet um Kuibyschew, wurde mit der Vermessung der zukünftigen größten Erdölleitung der Welt angefangen. In dieser Zeit traten auch die Jugendverbände der beteiligten Länder auf den Plan und erklärten den Bau der Erdölleitung zu ihrem Objekt, das den verpflichtenden Namen „Freundschaft" erhielt.



RGW-OBJEKT DER JUGEND

Sonderbericht aus Rozalin bei Warschau
von Horst Hanspach

Links: Über 200 m hoch wurden die Wasser der Waag geschleudert, als der Grund dieses größten slowakischen Flusses in 40 m Breite gesprengt wurde. Die vorgeschweißten Rohre der Erdölleitung wurden mit besonderen Vorrichtungen an das Ufer gebracht, um in der gesprengten Rinne im Flußbett verlegt zu werden.

Rechts: Die Schweißnähte werden mit Röntgenstrahlen überprüft.

Darunter: Sowjetisches Schweißgerät im Einsatz an der Erdölleitung.

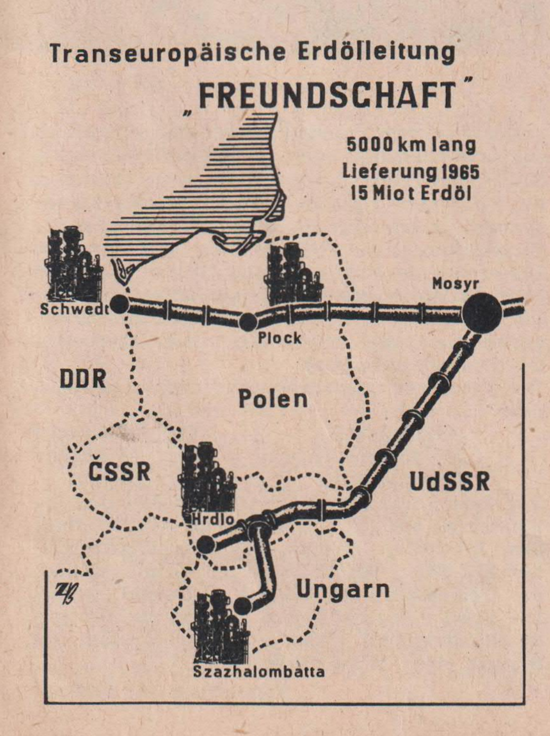




Monate und Jahre sind seit diesem Tag ins Land gegangen. Kilometer um Kilometer fraßen sich die Bagger in das Erdreich. Kilometer um Kilometer wuchs die Rohrschlange, die das flüssige Gold in die Erdölzentren von Polen, der DDR, der ČSSR und von Ungarn leiten soll. Ob bei klirrendem Frost, in sengender Hitze oder bei strömendem Regen, ob über Berge oder durch Täler, über oder unter den Flüssen, die Jugend stand ihren Mann.
Natürlich tauchten bei diesem riesigen Plan, bei diesem gigantischen Bau viele neue Probleme auf, manchmal gab es scheinbar unüberwindliche Schwierigkeiten. Neue Verfahren und Methoden wurden ausgeknobelt und zur Anwendung gebracht; denn es galt, der Industrie der sozialistischen Staaten neues Herzblut zuzuführen.

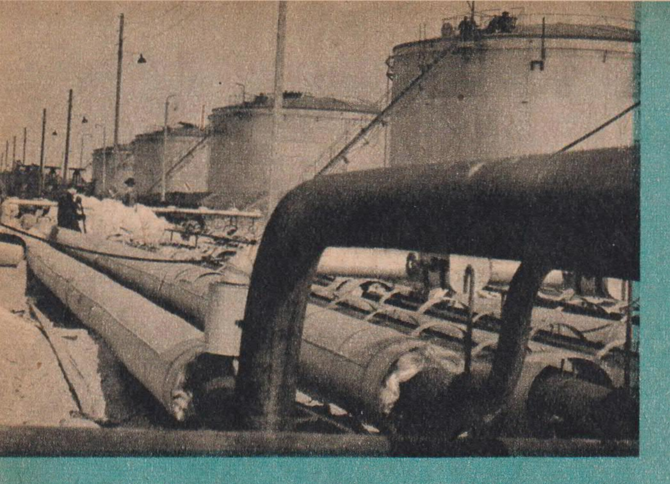
ZSM lud ein zum Erfahrungsaustausch

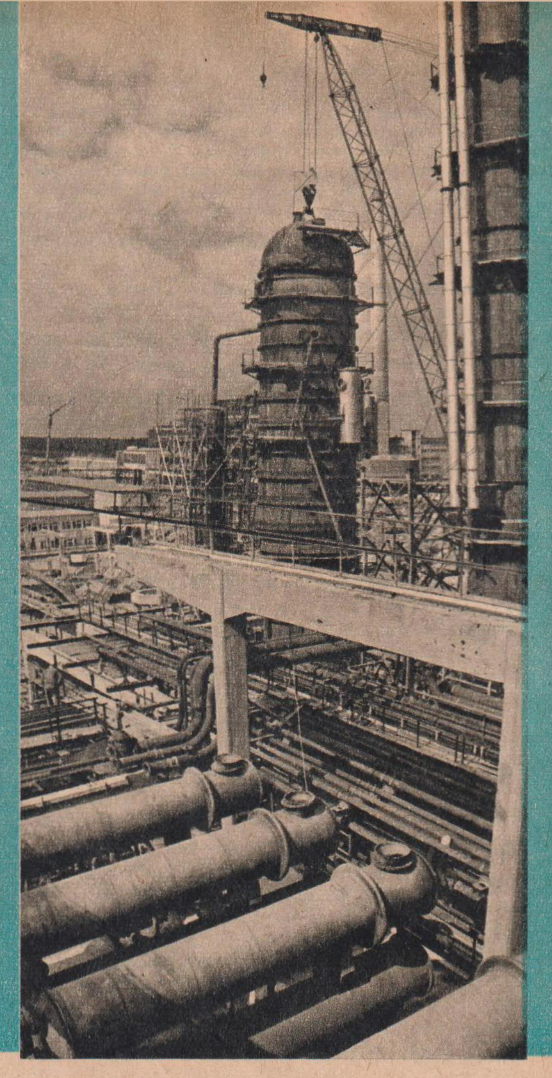
Über all diese Probleme, über all diese Erfahrungen, die die Jugendverbände, der Komsomol, der ZMS, der ČSM, der KISZ und die FDJ gemeistert und gesammelt hatten, wurde vor einigen Wochen auf einem vom Arbeiterjugendverband der Volksrepublik Polen (ZMS) organisierten Treffen der jungen Erbauer und Konstrukteure der Erdölleitung „Freundschaft" in Rozalin bei Warschau gesprochen und beraten. So legten die jungen sowjetischen Ingenieure ihre Erfahrungen beim Bau von Stahlbetontanks und bei der Verlegung der Leitungsrohre auf den Tisch. Die Freunde aus der Volksrepublik Ungarn sprachen über ihre Arbeitsergebnisse bei der Isolierung von Rohrleitungen und der Anwendung von automatischen Schweißmethoden. Ingenieure aus der ingenieurtechnischen Zentrale in Böhlen und junge Arbeiter vom Erdölverarbeitungswerk in Schwedt gaben wertvolle Hinweise für die praktische Anwendung von Feuerschutzanlagen beim Bau der Ölbehälter, sprachen vom Bau der Tanklager in Schwedt und berichteten, welche Initiative die Jugend bei der Einführung der komplexen Fließfertigung und damit zur Einhaltung der Staatsplantermine entwickelt hat. Wertvolle Hinweise kamen bei diesem Treffen auch von den jungen polnischen Fachleuten, die sie beim Bau von Großtanks mit schwimmenden Dächern gesammelt hatten.



Düker oder Rohrbrücke?

Obwohl der Teil der gigantischen Erdölleitung auf dem Boden unserer Republik nur wenig über 30 km mißt, galt es, eine der schwierigsten Aufgaben zu lösen. Es war die Projektierung und





In Schwedt an der Oder werden die Tanks in neuartiger Großtafelmontage geschweißt.

Rechts: Die zweite Kolonne der Rohöldestillation wird in Schwedt montiert.

In der Pumpstation West der Volksrepublik Polen treffen wir auf Pumpen aus dem VEB Pumpenwerk Halle, auf schwere Armaturen aus der ČSSR und auf Meßgeräte aus Ungarn.



der Bau des Teilstückes durch die Oder. In gemeinsamen internationalen Beratungen zwischen der Volksrepublik Polen und der DDR wurde die Übergangsstelle der Erdölleitung festgelegt. Zwei Kreuzungsarten standen dabei zur Wahl, einmal der Bau einer Rohrbrücke und zum anderen die Verlegung der Leitung als Düker. Der Bau einer Rohrbrücke wurde verworfen, da er infolge des großen Hochwassergebietes eine sehr komplizierte, mit großem Kostenaufwand verbundene Konstruktion gefordert hätte. Somit war die Kreuzung mit den zwei Wasserläufen, nämlich einmal der Oder und der westlich liegenden Hohen-Saaten-Friedrichsthaler-Wasserstraße mit Hilfe eines Dükers entschieden. Außerdem kam noch hinzu, daß noch ein zweiter Strang (als Notleitung beim Ausfall der Hauptleitung) gebaut werden mußte.

Die Stromoder hat an der Kreuzungsstelle eine Gesamtbreite (bei Mittelwasser) von 200 m, und die durchschnittliche Wassertiefe liegt bei 4,40 m. Bedingt durch die Eigenheiten und die Ausmaße dieses Wasserlaufes, mußte deshalb auch eine sichere Art der Dükerung gefunden und angewandt werden. Diese Arbeiten erfolgten erstmalig in unserer Republik, wobei man sich jedoch auf Erfahrungen anderer Länder stützen konnte. Die beiden Düker durch die Stromoder bestehen aus je einem nahtlosen Stahlrohr. Als Korrosionsschutz erhielten sie eine etwa 5 cm starke Umwicklung aus Isolierbinden. Der gesamte Düker wurde aus einzelnen Rohrstücken von 10 m Länge hergestellt, die stumpf miteinander verschweißt wurden. Selbstverständlich erforderten die dabei notwendigen Schweißarbeiten eine besondere Sorgfalt.

Die Festigkeitseigenschaften der Rohre betragen dabei:

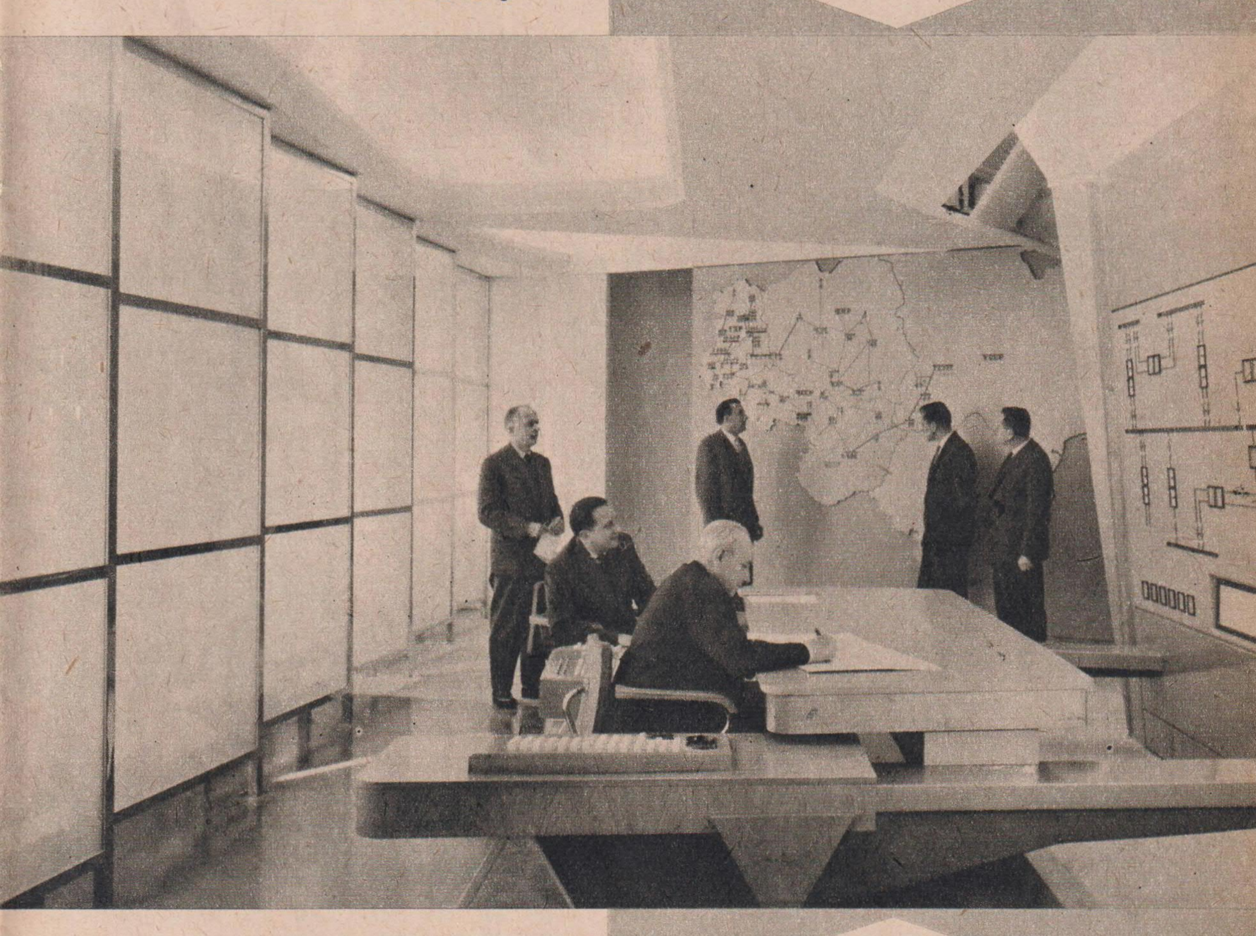
Zugfestigkeit	55 ... 65 kp/mm²
Mindeststreckgrenze	28 kp/mm²
Bruchdehnung	17 Prozent.

Vor dem Schweißen mußten die Rohre und die Elektroden auf 250 °C vorgewärmt werden. Nach dem Schweißen erfolgte ein Spannungsfreiglühen mit 630 ... 680 °C über rund 30 min, wonach die Temperatur stufenweise abgesenkt wurde. Die Erwärmung der Rohre erfolgte mit Propangas-Ringbrennern. Alle Arbeiten wurden im Schutze eines Zeltes durchgeführt.

Fortsetzung auf Seite 81

ENERGIESYSTEME

Dispatchersaal der ZDV in Prag – modern und zweckmäßig.



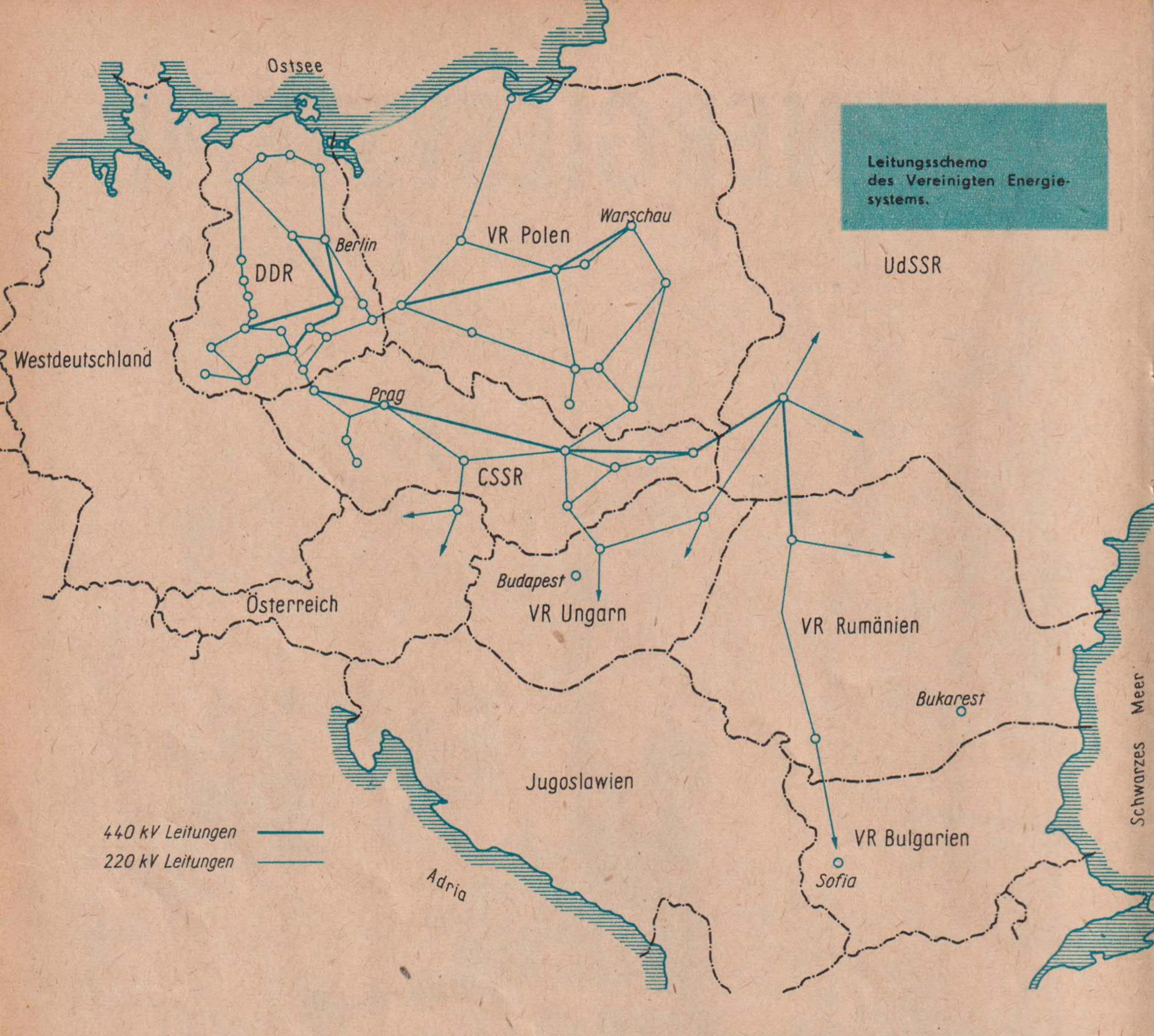
im Verbundbetrieb

Von Dipl.-Ing. ök. Ing. Werner Dietzsch

Hauptlastverteiler der DDR

In unserem Jahrhundert mit seiner hochentwikkelten Wissenschaft und Technik, mit seinen weltumfassenden Handelsbeziehungen, haben sich notwendigerweise neue Formen des Transports bestimmter Erzeugnisse entwickelt. Erdöl und Erdgas beispielsweise fließen durch Hunderte Kilometer lange Pipelines. Für den Austausch von Elektroenergie zwischen den Energiesystemen einzelner Länder sind Hochspannungsübertragungsleitungen für Spannungen von 400 kV, 220 kV und 110 kV gebaut worden. Auf diesen Hochspannungsleitungen fließt die Elektroenergie annähernd mit Lichtgeschwindigkeit, mit einer Geschwindigkeit von etwa 300 000 kms–'.

In der internationalen sozialistischen Zusammenarbeit kommt der Elektroenergiewirtschaft eine besondere Bedeutung zu. Um die Vorteile, die



sich unter sozialistischen Produktionsverhältnissen für den internationalen Verbundbetrieb ergeben, besser nutzen zu können, beschloß die XI. Tagung des Rates für gegenseitige Wirtschaftshilfe im Jahre 1959 die Vereinigung der Elektroenergiesysteme der sozialistischen Länder Europas bis zum Jahre 1965 durchzuführen. Bis heute sind die Elektroenergiesysteme der Ungarischen Volksrepublik, der DDR, der Polnischen Volksrepublik und der ČSSR miteinander verbunden. Angeschlossen an das Vereinigte Energiesystem sind außerdem das belorussische und das westukrainische. In diesem Jahr kommt das der Rumänischen Volksrepublik hinzu. Nach Anschluß der Bulgarischen Volksrepublik im Jahre 1964 und der Schaffung eines einheitlichen Systems im europäischen Teil der Sowjetunion wird sich das Vereinigte Energiesystem im Jahre 1965 vom Kaukasus bis zum Nordmeer und von der Elbe bis zum Ural erstrecken.

Die Steuerung eines solch gewaltigen Energiesystems ist kompliziert und umfangreich. Deshalb wurde im Jahre 1962 von den Regierungen der beteiligten Länder die Schaffung einer zentralen Steuerstelle, der Zentralen Dispatcherverwaltung (ZDV) festgelegt. Sitz der ZDV ist Prag. Am 1. Januar 1963 hat die Zentrale Dispatcherverwaltung ihre bedeutungsvolle Arbeit aufgenommen.

Im Rat der ZDV sind alle Abkommenländer paritätisch vertreten. Er legt fest, welche Aufgaben und wie diese Aufgaben in einem bestimmten Zeitraum von der Direktion der ZDV zu lösen sind. Der Rat überprüft und bestätigt die Arbeit der Direktion, die sich aus einem Minimum von Mitarbeitern aus allen Ländern, die dem Vereinigten Energiesystem angeschlossen sind, zusammensetzt. In der ZDV sind alle Sprachen der Länder zugelassen, als Amtssprache wurde Russisch festgelegt. Die Finanzierung erfolgt aus gleichmäßigen Beiträgen der Abkommenländer.

Die ZDV hat im besonderen folgende Aufgaben zu erfüllen:

1. Operative Steuerung des Verbundbetriebes des Vereinigten Energiesystems auf der Basis der abgestimmten Pläne für die Reparatur und Instandhaltung der Elektroenergieerzeugungs- und -übertragungsanlagen der Länder.



Kleinlastverteilung zur Überwachung des Energiesystems der DDR (und der Autor unseres Beitrages).

2. Steuerung des Leistungsflusses im Vereinigten Energiesystem im Sinne der ökonomischen Lastverteilung (Minimum an Rohenergieaufwand) unter Berücksichtigung der Übertragungsverluste.
3. Verwaltung der gemeinsamen Reserveleistung im Vereinigten Energiesystem, sowie Organisierung des Austausches zeitweilig freier Leistungen und der Havariehilfe zwischen den einzelnen Ländern.
4. Aufstellung von Bilanzen und Führung von Statistiken des Flusses der elektrischen Leistung und Arbeit im Vereinigten Energiesystem für bestimmte Zeiträume.
5. Koordinierung von Regel-, Relais- und Meßeinrichtungen sowie der fernmeldetechnischen Einrichtungen, die für den Betrieb des Vereinigten Energiesystems notwendig sind.
6. Organisierung von Netzversuchen im Vereinigten Energiesystem und Herausgabe von technisch-ökonomischen Berichten über die Arbeit des Vereinigten Energiesystems.

Regulierung der Frequenz

Eine der wichtigsten Aufgaben der ZDV ist die Regulierung der Frequenz in einem bestimmten Frequenzband. Das Frequenzband für den internationalen Verbundbetrieb zwischen den sozialistischen Ländern beträgt z. Z. 49,9 Hz bis 50,05 Hz. Bei der Regulierung der Frequenz gilt es nicht nur, das Frequenzband einzuhalten, sondern auch die Zwischensystemverbindungen nicht zu überlasten. Das bisher in der DDR angewendete Verfahren für die manuelle Frequenzregelung, wonach auf Grund der momentanen Steilheit der Frequenz „$\frac{df}{dt}$" die Wirkleistung (aktive Leistung) in den Kraftwerken und somit die Frequenz geregelt wurde, kann im internationalen Verbundbetrieb nicht angewendet werden. Unter Beachtung der sich ergebenden Leitungsengpässe und der festgelegten Werte für die Übergabeleistungen auf den Zwischensystemverbindungen kann die Frequenz nicht allein von der ZDV geregelt werden. Aufgabe der ZDV ist es, auf Grund der Leistungslage im Vereinigten Energiesystem in täglichen und operativen Programmen unter Beachtung der ökonomischen Lastverteilung die Werte für die Übergabeleistungen zwischen den Ländern festzulegen. Bei kritischer Leistungslage muß die ZDV ein neues Frequenzband festlegen und die Hauptlastverteilungen der Länder davon in Kenntnis setzen. Die Regelung der Frequenz hat anteilmäßig durch alle am Verbundbetrieb beteiligten Länder zu erfolgen. Das geeignetste Verfahren hierzu ist die Netzkennlinien-Regelung. Die Netzkennlinien-Regelung vollzieht die Regulierung der Frequenz anteilmäßig entsprechend der für die Länder gültigen Leistungszahl „K". Die Leistungszahl „K" ist das Verhältnis einer im Netz erfolgten Leistungsänderung „Δ P" zur eingetretenen Frequenzänderung. „Δ f"

$$K = \frac{\Delta P}{\Delta f} \qquad \left(\frac{MW}{Hz}\right)$$

Die Leistungszahl „K" für die am Verbundbetrieb beteiligten Länder wird durch Versuche ermittelt. Bei einer aufgetretenen Frequenzänderung von „Δf_n"

$$\Delta f_n = f_1 - f_0 \qquad (Hz)$$

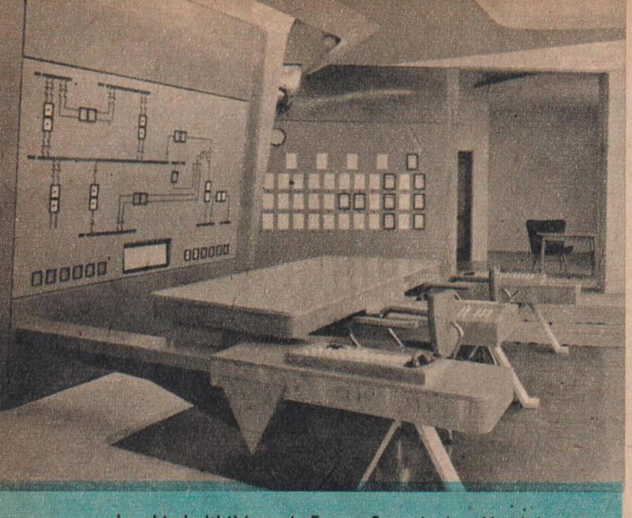
(„f_0" Sollwert der Frequenz in Hz, „f_1" Momentanwert der Frequenz in Hz) sind die Hauptlastverteilungen der Länder verpflichtet, eine Wirkleistungsänderung „ΔP_W"

$$\Delta P_W = K \cdot \Delta f_n \qquad (MW)$$

vorzunehmen. Ist die Differenz zwischen Momentanwert und Sollwert positiv, muß die Wirkleistungserzeugung in den Kraftwerken reduziert oder die Belastung im System erhöht werden. Ist sie negativ, so muß sie erhöht bzw. der Bedarf reduziert werden. Da außer der Frequenz noch die festgelegten Werte für die Übergabeleistung „$\Delta P_ü$" von den Hauptlastverteilungen einzuhalten sind, ist dieser Faktor in die Betrachtungen einzubeziehen. Bei Änderung der Wirkleistung in einem System ist deshalb die Einhaltung der Übergabeleistung mit zu beachten. Die Abweichung der Übergabeleistung „$\Delta P_ü$" ergibt sich aus:

$$\Delta P_ü = P_{ü_{Soll}} - P_{ü_{Ist}} \qquad (MW)$$

(„$P_{ü_{Soll}}$" = Sollwert der Übergabeleistung laut



Leuchtschaltbild und Fernmeßwand des Vereinigten Energiesystems.

Festlegung der ZDV, „$P_{\ddot{u}_{Ist}}$" momentaner Ist-Wert der Übergabeleistung).
Unter Einbeziehung der Größe „$\Delta P_{\ddot{u}}$" ergibt sich folgende Gleichung für die Veränderung der Wirkleistung:

$$\Delta P_W = \Delta f_n \cdot K + \Delta P_{\ddot{u}} \quad (MW)$$

folglich

$$\Delta P_W = \Delta f_n \cdot K + \left(P_{\ddot{u}_{Soll}} - P_{\ddot{u}_{Ist}}\right) \quad (MW)$$

Entspricht der Istwert der Übergabeleistung dem Sollwert, erfolgt die Regulierung der Wirkleistung logischerweise nach Formel 3. Ist das nicht der Fall und „Δf_n" positiv oder negativ, so wird die Wirkleistungsänderung noch um „$\Delta P_{\ddot{u}}$" korrigiert.
Durch dieses Verfahren der Netzkennlinien-Regelung wird erreicht, daß alle Länder des Vereinigten Energiesystems an der Frequenzregulierung anteilmäßig beteiligt sind. Die Regulierung nach diesem Verfahren kann von Hand mittels Nomogrammen oder noch besser mit Automatik erfolgen.

Ökonomische Lastverteilung

Diese Aufgabe umfaßt die wirtschaftliche Wirkleistungsverteilung unter Berücksichtigung der Netzverluste nach einheitlichen Gesichtspunkten in allen am Verbundbetrieb beteiligten Ländern durch die ZDV. Das für die ökonomische Lastverteilung zu verwendende einheitliche Verfahren muß sowohl den Forderungen des Vereinigten Energiesystems als auch denen des Elektroenergiesystems eines Landes Rechnung tragen. Im nachfolgenden soll ein derartiges Verfahren erläutert werden:
Die verfügbare Kraftwerksleistung „P_{V_b}" müßte in folgende Gruppen aufgeteilt werden:

Gruppe 1: konstante Leistung „P_{konst}" (Laufwasser, Gichtgas, Gegendruck und konstanter Anteil der Wärmekraftwerke)

Gruppe 2: Fahrplangebundene Leistung „P_f" (Mittellastkraftwerke und sonstige fahrplangebundene Kraftwerke bis zu einer bestimmten Leistungsgröße)

Gruppe 3: Leistung der Regelkraftwerke „P_{Reg}" (Leistungsanteil der Regelkraftwerke und der auf Weisung der ZDV einzusetzenden Kraftwerke)

Gruppe 4: Variable Leistung „P_{Var}" (Die variable Leistung umfaßt nur den Leistungsanteil der Wärmekraftwerke zwischen konstanter und maximaler Leistung)

Die Summe der verfügbaren Leistung ergibt sich somit aus:

$$P_{V_b} = P_{konst} + P_F + P_{Reg} + P_{Var} \quad (MW)$$

Zur Erzielung des höchstmöglichen Nutzens für die Volkswirtschaft aller Länder des Vereinigten Energiesystems wird empfohlen, die Verteilung der variablen Leistung „P_{Var}" nach dem vereinfachten Zuwachsverhältnisverfahren unter Berücksichtigung der Netzverluste vorzunehmen. Dabei ist es zunächst nicht von Bedeutung, in wieviel Bereiche die variable Leistung aufgeteilt wird. Mit dem Zuwachsverhältnisverfahren wird das Optimum an Wirtschaftlichkeit dadurch erreicht, daß der Zuwachswert „Z" eines jeden Kraftwerkes gleich sein muß.

$$Z = \frac{dQ_1}{dP_1} = \frac{dQ_2}{dP_2} = \frac{dQ_3}{dP_3} \quad \left(\frac{kcal}{MV}\right)$$

Würde man nach rein technischen Gesichtspunkten gehen, so wäre mit dem sich durch das Zuwachsverhältnisverfahren ergebenden Minimum an Wärmeaufwand das Optimum an Wirtschaftlichkeit erreicht. Da aber der Einsatz der Kraftwerke unbedingt nach volkswirtschaftlichen Gesichtspunkten erfolgen muß, werden bei Anwendung des Zuwachsverhältnisverfahrens für ein Land an Stelle des Wärmeaufwandes „dQ" die Brennstoffkosten „dK" gesetzt. Da im Rahmen des Vereinigten Energiesystems noch keine einheitlichen Brennstoffkosten zur Verfügung stehen, ist eine Korrektur des Verfahrens notwendig.
Zur Lösung ihrer Aufgaben benötigt die ZDV umfangreiche technische Hilfsmittel. Für die operative Steuerung sind direkte Fernsprechleitungen zwischen der ZDV in Prag und den Hauptlastverteilungen der Länder bereits in Betrieb. Die Kontrolle der Leistungsflüsse auf den Zwischensystemverbindungen wird mittels Fernmessung aus den Grenzumspannwerken erfolgen. Alle Veränderungen der Schaltstellungen der Leistungsschalter in den Grenzumspannwerken werden ebenfalls an die ZDV fernsignalisiert. Für die Befehlsgabe der ZDV an die Hauptlastverteilungen der Länder ist die Errichtung einer Dispatcherbefehlsanlage durch Fernübertragung geplant. An weiteren technischen Hilfsmitteln werden der ZDV ein eigenes Fernschreibnetz und Elektronenrechenanlagen zur Verfügung stehen. Durch die Bildung der ZDV in Prag ist der internationale Verbundbetrieb zwischen den sozialistischen Ländern in eine neue Phase getreten. Die Tätigkeit der ZDV trägt dazu bei, daß die optimale Betriebssicherheit der Elektroenergieversorgung in den Ländern des Vereinigten Energiesystems erreicht wird und die Steuerung des Verbundbetriebes so erfolgt, daß für die Volkswirtschaft der sozialistischen Länder Europas ein maximaler Nutzen erzielt wird.

Im Jahre 1936 untersuchte der französische Physiker G. Destriau das physikalische Verhalten verschiedener Leuchtstoffe. Dabei entdeckte er, daß beispielsweise Zinksulfidleuchtstoffpartikelchen, mit denen auch die Bildschirme von Kathodenstrahl-Oszillographen, Fernsehempfängern und Funkmeßgeräten belegt sein können, in einem starken elektrischen Wechselfeld zum Leuchten angeregt werden.
Bei der von ihm gewählten Versuchsanordnung wurde auf eine durchsichtige Kondensatorplatte aus Glas eine etwa 0,1 mm starke Schicht von in Rizinusöl gebetteten mikroskopisch kleinen Teilchen von Leuchtphosphoren angeordnet. Die Gegenelektrode bestand aus einer Metallfolie. Der nach dem Anlegen der Wechselspannung auftretende Leuchteffekt war insofern erstaunlich, als man wußte, daß die durch eine außen angelegte Spannung erzeugte Feldstärke von 10^4 V/cm den Kristallen der Leuchtstoffe die zur Lichtemission notwendige Energie nicht liefern konnte. Durch umfangreiche theoretische und praktische Arbeiten konnte inzwischen bewiesen werden, daß durch Grenzschichteffekte die Feldstärke direkt am Leuchtstoffpartikel in der Größenordnung von etwa 10^6 V/cm liegen kann.
Bei der von Destriau angewandten Methode des Einbettens der Leuchtstoffpartikelchen in Rizinusöl machte sich eine sehr geringe Spannungsfestigkeit nachteilig bemerkbar. Deshalb verwendete man später eine in *Abb. 1* skizzierte Anordnung, bei der der Leuchtstoff in Gießharz eingebettet wurde.
Wegen der geringen Leuchtdichte der Elektrolumineszenz-Kondensatoren (auch EL-Kondensatoren) bestand bis vor einigen Jahren nur ein geringes Interesse an einer technischen Nutzung. In seinem bekannten Physiklexikon schrieb Franke noch im Jahre 1959, daß über technische Anwendungen der Elektrolumineszenz noch nichts bekannt geworden sei. Die Ursachen für das mangelnde Interesse der Industrie an Elektrolumineszenz-Leuchtplatten waren sicher darin zu suchen, daß einer preisgünstigen Serienproduktion von Leuchtplatten zunächst Schwierigkeiten bei der Entwicklung spezieller Leuchtstoffe entgegenstanden. Ferner mußten erst geeignete technologische Verfahren zum Aufbrin-

ELEKTROLUMINESZENZ – eine neue LICHTQUELLE

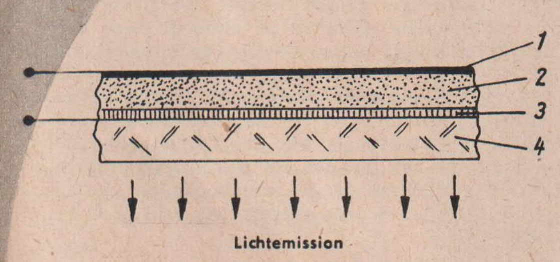


Abb. 1 Querschnitt durch einen EL-Kondensator, bei dem der Leuchtstoff in Gießharz eingebettet ist.
1 Rückelektrode, 2 Leuchtstoff in Gießharz, 3 Durchsichtige Leitschicht, 4 Glas.

VON DIETER R. HEUER

Abb. 2 Mit den auf der letzten Frühjahrsmesse in Leipzig gezeigten Leuchtplatten aus dem volkseigenen Berliner Glühlampenwerk können z. B. Buchstaben oder Ziffern dargestellt werden. Foto: BGW



gen dünner Schichten von etwa 50 ... 100 μm gefunden werden, da bei einer feststehenden Netzspannung die für die Lichtausbeute nötige Feldspannung um so größer ist, je dünner die Leuchtstoffschicht ist.
Zur Erhöhung der für die Lichtausbeute so notwendigen Feldstärke am Leuchtpartikel selbst wurden Stoffe mit einer hohen Dielektrizitätskonstanten wie Erdalkalititanate den Leuchtstoffen zugemischt.
Heute stehen nun großflächige und blendungsfreie Leuchtplatten zur Verfügung. Sie sind fast unzerbrechlich und können in den verschiedensten Formen und Größen und in den Farben Grün, Rot und Blau hergestellt werden. Es gibt auch bereits Platten mit Bohrungen für Zeigerachsen, die beispielsweise zur Elektrolumineszenz-Beleuchtung von Zifferblättern Verwendung finden.
Auf der Leipziger Frühjahrsmesse legten die Mitarbeiter des Entwicklungslabors des volkseigenen Berliner Glühlampenwerkes die ersten Muster von Elektrolumineszenzplatten eigener Fertigung vor *(Abb. 2)*. Ein Prinzip der auch in der DDR gefertigten Elektrolumineszenz-Platten zeigt die *Abb. 3*. Auf eine etwa 1 mm starke Stahlblechplatte, die gleichzeitig als Anschlußelektrode für die Betriebsspannung dient, wird auf einer Grundemaille eine Weißemaille aufgetragen. Diese Weißemailleschicht dient zur Reflexion des von der Leuchtschrift auf sie gestrahlten Lichtes nach vorn. So erhöht sie die Lichtausbeute des EL-Kondensators. Darauf wird die Leuchtstoffschicht aufgebracht, die aus mit Kupfer aktivierten Zinksulfidphosphoren in einer transparenten und elektrisch nicht leitenden Emailleschicht besteht. Diese Schicht darf aus den schon früher erwähnten Gründen eine Schichtdicke von 50 ... 100 μm nicht überschreiten. Als zweite Anschlußelektrode dient eine aus Zinnoxyd bestehende durchsichtige, elektrisch leitende Schicht. Nach dem Befestigen der Anschlußelemente an beiden Elektroden wird zum Schutz der feuchtigkeitsempfindlichen Leuchtstoffe noch eine durchsichtige Emailleschicht aufgebrannt.
In der eben beschriebenen Anordnung liegt uns also ein Plattenkondensator vor, dessen im Dielektrikum dispergierten Leuchtstoffe beim Anlegen einer Wechselspannung Licht aussenden. Die Leistungsaufnahme von EL-Leuchtkondensatoren ist erstaunlich niedrig und beträgt nur etwa 4 ... 16 W/m^2. Dabei wird ein Lichtstrom von 25 ... 40 lm/m^2 leuchtender Fläche erzeugt. Die Lichtausbeute liegt jedoch mit 5 lm/W wesentlich unter der von Leuchtstoffröhren (70 lm/W) und von Glühlampen (15 lm/W).

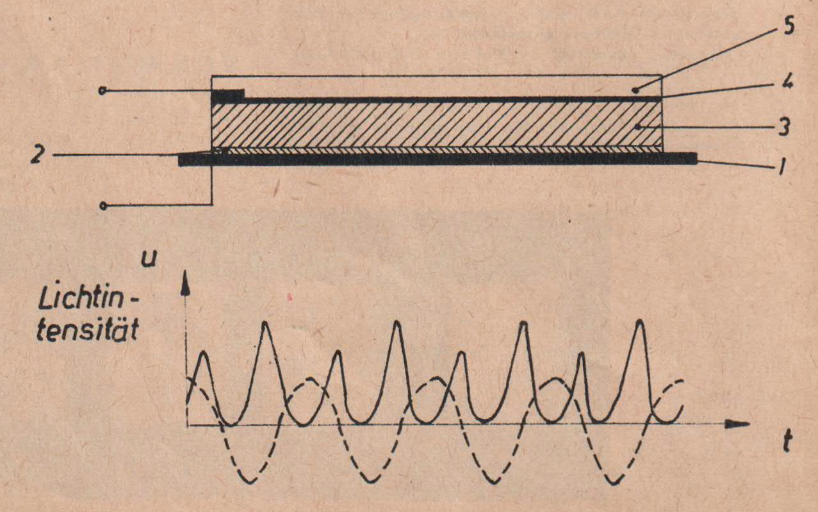
Abb. 4 zeigt die Leuchtwelle eines EL-Kondensators mit der Spannungswelle bei 50 Hertz. Es ist ohne weiteres zu erkennen, daß für jede Periode der Wechselspannung zwei Leuchtmaxima auftreten. Daraus kann man ableiten, daß durch das Erhöhen der Frequenz die Anzahl der Lichtblitze steigt und eine höhere Leuchtdichte erreicht wird. Die gleiche Erkenntnis vermittelt uns auch *Abb. 5*, bei der die Abhängigkeit der Leuchtdichte von der Frequenz bei einer Netzspannung von 220 V dargestellt wurde. Das Maximum (nicht eingezeichnet!) der Leuchtintensität liegt bei mehr als 10 000 Hz. Eine höhere Leuchtdichte ist durch Erhöhen der Frequenz der Speisespannung zu erreichen. Dabei tritt jedoch ein größerer Lichtstromabfall und eine verminderte Lebensdauer auf.

Deshalb beschränken sich die heutigen Anwendungen von EL-Leuchtkondensatoren noch auf Leuchtschriften, verschiedene Skalen und Zifferblätter. Eine erste technische Anwendung ist die EL-Skalenbeleuchtung bei manchen Rundfunk- und Fernsehgeräten. Dabei leuchten die Skalen je nach dem eingeschalteten Wellenbereich (oder Programm) in verschiedenen Farben. Bei batteriebetriebenen Transistorgeräten wurde bisher auf eine Skalenbeleuchtung, die gleichzeitig als Betriebsanzeige dienen könnte, verzichtet, da die verwendete Glühlampe eine größere Leistungsaufnahme hätte als das gesamte Radiogerät. Eine Verminderung der Leistungsaufnahme auf etwa 0,3 ... 0,5 mW würde jedoch eintreten, wenn man — beispielsweise durch Siebdruckverfahren — nur die Zahlen oder Bezeichnungen der Sender auf die Skalen aufbringen und leuchten lassen würde. In der Volksrepublik Polen wurde bereits ein solches Gerät vorgestellt.



Abb. 3 Querschnitt durch einen heutigen EL-Kondensator.
1 Stahlblech,
2 Rückstrahlungsschicht,
3 Leuchtstoff in Emaille eingebettet,
4 transparente Flächenelektrode,
5 Emailleschutzschicht.

Abb. 4 Spannungswelle (gestrichelt) und Leuchtwelle für Netzfrequenz 50 Hz



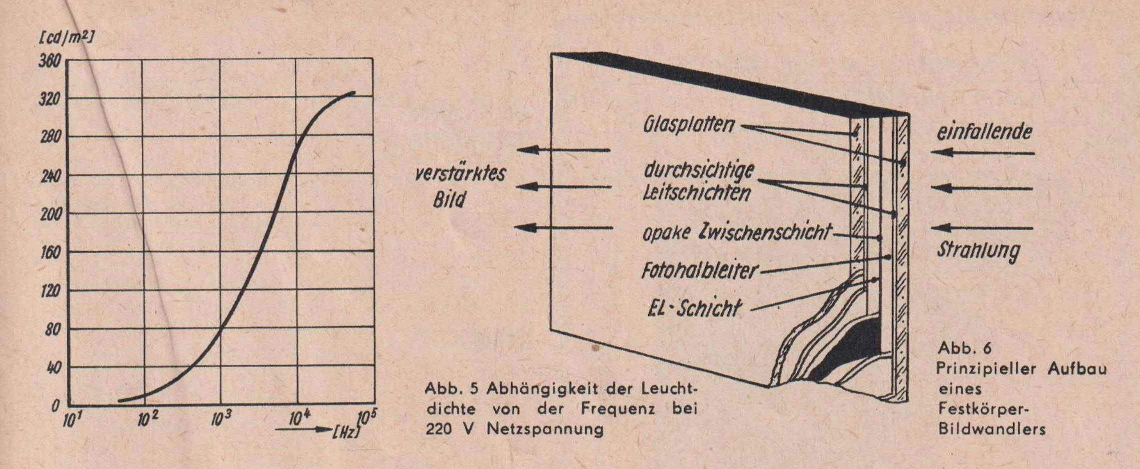


Abb. 5 Abhängigkeit der Leuchtdichte von der Frequenz bei 220 V Netzspannung

Abb. 6 Prinzipieller Aufbau eines Festkörper-Bildwandlers

Erwähnenswert ist auch die künftige Verwendung von EL-Leuchtkondensatoren für großflächige und schattenfreie Lichtquellen, die gegenwärtig aus ökonomischen Gründen noch nicht möglich ist. An einer Ausnutzung der Elektrolumineszenz z. B. in unseren Krankenhäusern oder Kinos wird z. Z. gearbeitet.

Neben der Anwendung von Elektrolumineszenz-Leuchtkondensatoren für Beleuchtungszwecke soll hier noch auf eine interessante Verbindung dieser EL-Kondensatoren mit Fotohalbleitern (Bauelemente, die durch die Einwirkung von Licht ihre elektrische Leitfähigkeit ändern) hingewiesen werden, die zu einem ganz neuen Gebiet der Elektronik führt, zur Optoelektronik.

Abb. 6 zeigt das Prinzip eines unter Verwendung eines EL-Leuchtkondensators ausgeführten Festkörperbildwandlers. Bei einer Anregung beliebiger Flächen des Fotohalbleiters durch einfallende Strahlung in Form von ultravioletter oder Röntgenstrahlung wird dieser leitend, und die am System anliegende elektrische Feldstärke führt zum Leuchten. Die vom EL-Kondensator ausgehende „sekundäre" Lichtenergie ist bedeutend stärker als die zur Anregung des Fotohalbleiters notwendige Energie. Wird die Leitfähigkeit der Fotozelle durch einfallendes Licht hervorgerufen, haben wir es bei der skizzierten Anordnung mit einem Festkörperbildverstärker zu tun. Wird die Leitfähigkeit jedoch durch Infrarot-, UV- oder Röntgenstrahlung hervorgerufen, tritt also eine Umwandlung von unsichtbarer Strahlung in sichtbare ein, wirkt die beschriebene Anordnung als Bildwandler.

Durch einen technologischen Kunstgriff wurde in den beiden eben beschriebenen Anordnungen eine optische Rückkopplung zwischen EL-Kondensator und Fotohalbleiter vermieden. Gestattet man diese Rückkopplung, so wird der Fotohalbleiter durch die Lichtemission des EL-Kondensators erregt. Auch wenn die ursprünglich zur Anregung des Kondensators führende einfallende Strahlung inzwischen nicht mehr auftrifft, leuchtet der EL-Kondensator infolge des Rückkopplungseffektes so lange weiter, bis die anliegende Wechselspannung abgeschaltet wird, er wirkt als Lichtspeicher.

Solche Lichtspeicher gehören zu den Grundbausteinen jedes Rechenautomaten. Sie können, kombiniert mit weiteren EL-Zellen, als Anregungs- und Löschlichtquellen bis zu einer Baugröße von 1 mm³ und mit der für die zuverlässige Aussteuerung benötigten Leistungsaufnahme von 1 mW hergestellt werden.

Der Vorteil solcher optoelektronischer Bauelemente gegenüber rein elektronischen Systemen besteht darin, daß die einzelnen Kreise galvanisch voneinander getrennt sind.

Ein Nachteil ist die heute noch nicht beseitigte Trägheit der Fotohalbleiter. Zur Ausführung eines gegebenen Schaltbefehls werden mehr als 1 ms benötigt. Für die meisten Anwendungen speziell bei der Steuer- und Regeltechnik sind jedoch so außergewöhnlich kurze Schaltzeiten nicht nötig.

Am Beispiel der Umsetzung von Dualzahlen in natürliche Zahlen sei auf eine weitere Verwendungsmöglichkeit von EL-Kondensatoren hingewiesen. Über sieben Fotohalbleiter und je einen zur anzuzeigenden Zahl gehörenden EL-Streifen werden die in Form sehr vereinfachter Ziffern ausgeführten Leuchtsegmente geschaltet. Unter Verwendung gedruckter Schaltungen nimmt dieses Umsetzungsbauteil mit den EL-Kondensatoren und den Fotohalbleitern nur eine Bautiefe von wenigen Millimetern ein.

Bei der direkten Kopplung einer EL-Zelle mit einem Fotohalbleiter für kontinuierliche Regelzwecke läßt sich durch die Intensität der EL-Zelle der Widerstand des Fotohalbleiters ohne Kontaktgeräusch regeln. Das war bei der bisher üblichen Verwendung von herkömmlichen Potentiometern mit ihren schleifenden Kontakten nicht möglich.

Wir stehen bei der Anwendung der Elektrolumineszenz erst am Anfang. In Zukunft werden größere Leuchtdichten durch den einen oder den anderen heute noch nicht bekannten Effekt möglich werden. Schon nach diesen wenigen Beispielen kann man annehmen, daß nach der Beseitigung der Trägheit der Fotohalbleiter optoelektronische Systeme weit mehr als bisher in Rechenautomaten Verwendung finden werden.

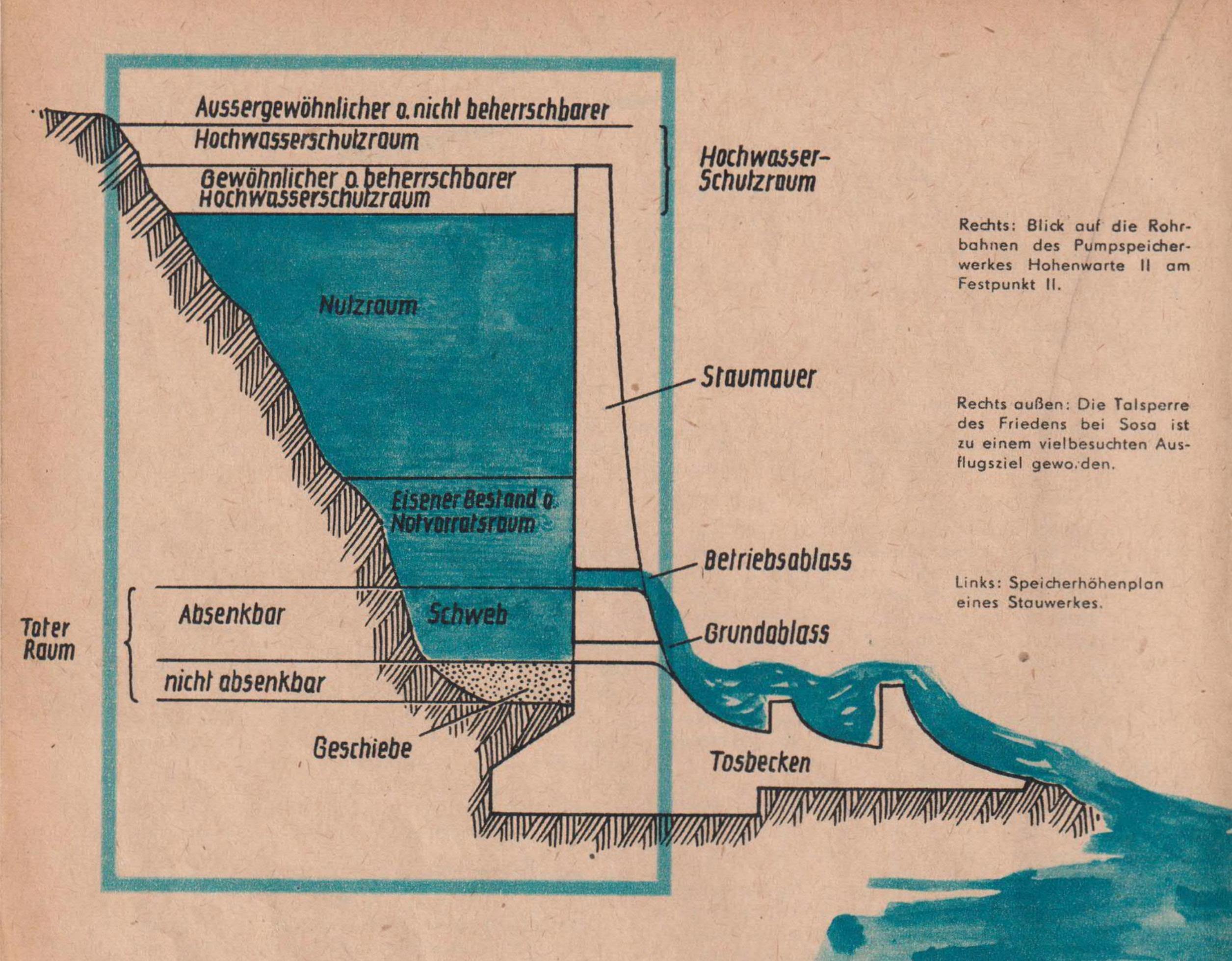
Verwendete Literatur:

Franke, Lexikon der Physik, Stuttgart 1959

Weidel, Techn. Rdsch. 53 (1961) H. 48 S. 5 f

Pusch, Radioschau 12 (1962) H. 5 S. 184/85

RCA-Review 20 (1959) H. 4



Rechts: Blick auf die Rohrbahnen des Pumpspeicherwerkes Hohenwarte II am Festpunkt II.

Rechts außen: Die Talsperre des Friedens bei Sosa ist zu einem vielbesuchten Ausflugsziel geworden.

Links: Speicherhöhenplan eines Stauwerkes.

Gebändigte Fluten

Die Lösung von Schwerpunktaufgaben des Kohle-, Energie- und Chemieprogramms, sowie andere vor uns liegende Aufgaben, stellen hohe Anforderungen an die Wasserwirtschaft. Die Wasserversorgung der sich ständig erweiternden Industrie und der im Wachsen begriffenen Städte bereitet immer größere Schwierigkeiten. Da die Bereitstellung ausreichender Wassermengen die Voraussetzung für einen störungsfreien Ablauf unserer Volkswirtschaft ist, wird dem Bau von Wasserspeichern erhöhte Beachtung geschenkt. Das Wasserangebot in einem Einzugsgebiet[1]) steht nicht unbeschränkt zur Verfügung. Es ist u. a. abhängig von den meteorologischen, geographischen und geologischen Bedingungen. Die Wassermenge ist deshalb nicht immer gleich groß, sondern wechselt ständig nach Zeit und Ort. Wir kennen aus eigener Beobachtung unserer Flüsse extreme Niedrigwasserstände und katastrophale Hochwässer. Die Wasserspeicher dienen dazu, den Ausgleich zwischen Wasseranfall und Wasserbedarf nach Zeit und Menge zu ermöglichen und einen sicheren Schutz unserer Bevölkerung und des Volkseigentums vor Katastrophen zu gewährleisten.

Bei den ersten Talsperrenbauten, wie Sosa, Cranzahl, Stollberg, Weida, die nach 1945 in der DDR entstanden, waren entweder örtliche Notstände oder das Vorhandensein alter Projekte, die infolge des Krieges nicht zur Ausführung kamen, Anlaß zum Baubeginn. Im Verlauf der

[1] Einzugsgebiet: Das obere und unterirdische Gebiet, das von einem fließenden Gewässer mit seinen Zuflüssen entwässert wird. Oberirdisch wird das Gebiet durch Wasserscheiden begrenzt, der unterirdische Bereich wird durch die Schichtstruktur bestimmt und weicht häufig vom oberirdischen ab.





Entwicklung konnte der Bau von weiteren, nur der Einzwecknutzung dienenden, Sperren aufgegeben werden.

Die für die Zeit von 1960 bis 1975 gegebene Perspektive beinhaltet die Neuschaffung von etwa 540 Mio m^3 Stauraum. Mit dem Stand von 1957 verfügte unsere Republik über 37 Talsperren (siehe Tabelle) mit einem Gesamtstauraum von 680 Mio m^3, von denen die drei größten Talsperren (Bleiloch, Hohenwarte und Rappbode) allein 505,5 Mio m^3 Wasser speichern. 15 kleinere Staubecken, die in der Tafel nicht aufgeführt sind, umfassen weiter einen Stauraum von 8,1 Mio m^3. Die Talsperren mit den größten Einzugsgebieten sind: Kriebstein mit 1750 km^2, Bleiloch mit 1232 km^2 und Windischleuba mit 590 km^2. Seit der Errichtung der Arbeiter-und-Bauern-Macht wurden im Bereich unserer Republik 39 Speichermaßnahmen mit insgesamt 329 Mio m^3 Speicherraum in Angriff genommen, die bis auf fünf fertiggestellt sind.

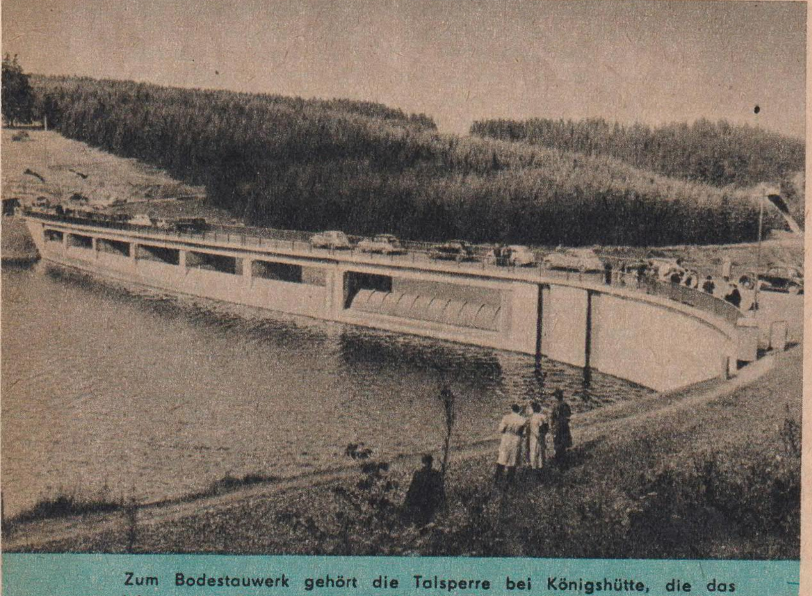
Nördlich von Spremberg z. B. sind drei Rückhaltebecken und ein Speicherbecken mit insgesamt 125 Mio m^3 Stauinhalt im Bau. Das Becken bei Bräsinchen wurde 1958 begonnen. Der 3,6 km lange Staudamm, der ein Becken von 8,5 km Länge und 2,2 km Breite bildet, staut bereits 3,3 Mio m^3 Wasser der Spree, etwa $^1/_{10}$ des späteren Normalstaues. Der Speicher kann in Hochwasserzeiten außerdem noch weitere 10 Mio m^3 Spreewasser aufnehmen. Der Stausee wird in seinen Ausmaßen der Größe des Berliner Müggelsees entsprechen und zum Erholungszentrum gestaltet werden.

Das zur Zeit interessanteste Talsperrenprojekt der DDR als Herzstück der Verbundwasserversorgung Nordthüringens wird unterhalb von Oberhof bei Luisenthal verwirklicht. Die Ohra-Talsperre wird dort als Steinschüttdamm unter Verwendung von kombinierten vorgefertigten Dichtungselementen mit wasserseitiger Außenhautdichtung errichtet. Ihr Dammvolumen wird etwa 1 Mio m^3 und der Gesamtspeicherinhalt etwa 19,2 Mio m^3 betragen. Die Inbetriebnahme erfolgt 1964, und der Gesamteinstau ist 1973 beendet. Letzteres schließt die energiewirtschaftliche Nutzung durch den Ausbau eines Wasserkraftwerkes, eine Hochwasserentlastungsanlage und an den Zuflüssen noch zwei Vorsperren ein. Das Projekt wurde seit 1916 diskutiert und bildete als „Kerngrundtalsperre" mehr als einmal das Wahlversprechen verschiedener Parteien.

Die seit 1949 in der DDR errichteten Talsperren sind durchweg Mehrzwecksperren, obgleich in den meisten Fällen die Trinkwasserversorgung die Hauptnutzungsart darstellt. Das gilt besonders für die Gebirgslagen, wo die jahreszeitlich bedingten Schwankungen des spärlich vorhandenen Grundwasservorkommens für den erhöhten Bedarf der Bevölkerung und Industrie einfach nicht mehr ausreichen. Ringleitungsnetze bis zu 40 km Länge mit einzelnen Hochbehältern sorgen bei den kleineren Sperren dieser Art für die Verteilung. Der Rappbode-Speicher wird in das große Fernwasserversorgungsnetz des mitteldeutschen Raumes einspeisen und die Ohra-Speicher werden jährlich mit 26 Mio m^3 Trinkwasser die Versorgung Nordthüringens sicherstellen. Durch die Hochwasserhäufigkeit der Flüsse in einigen Gebieten unserer Republik ergibt sich eine weitere Nutzungsart der Talsperren. Eine andere Funktion der Talsperren ist der Ausgleich zwischen Wasserüberfluß und -mangel. Diese Talsperren dienen durch die Aufhöhung von Niedrigwasser in den Flüssen, einerseits landeskulturellen Zwecken (Bewässerung) und andererseits der Wassergütewirtschaft. Letzterer, indem durch entsprechende Wasserzuschüsse aus den Talsperren die Konzentration der Abwässer gemildert und deren natürliche Selbstreinigungs-

Schema eines Stauwerkes

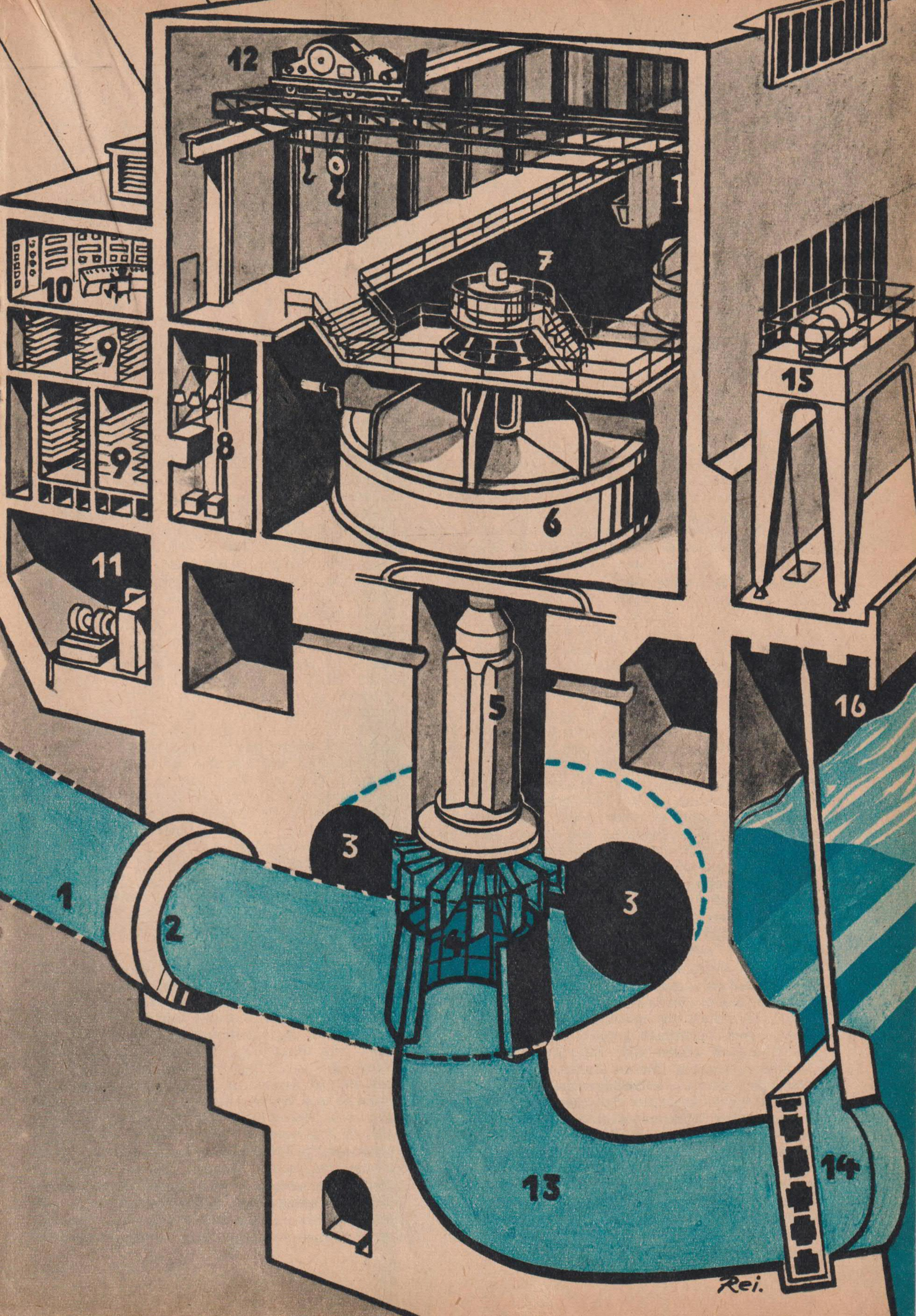
1 Stausee
2 Staumauer
3 Mauerkrone mit Straße
4 Überlauf
5 Tosbecken
6 Maschinenhaus
7 Turbinenauslauf

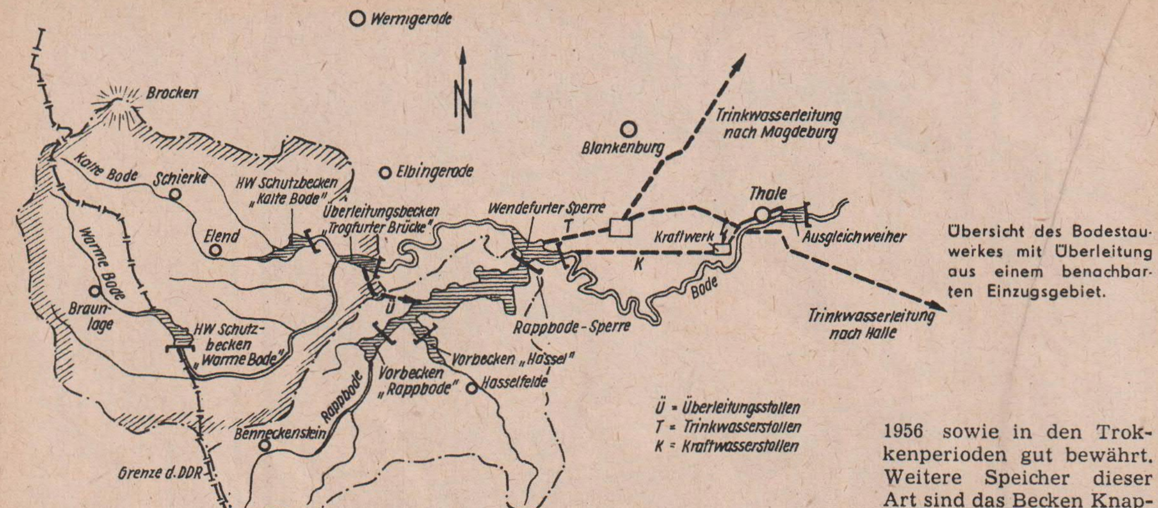


Zum Bodestauwerk gehört die Talsperre bei Königshütte, die das Wasser des Einzugsgebietes Kalte Bode — Warme Bode zum Rappbode-Stauwerk überleitet.

Schnitt durch ein Maschinenhaus ▶

1 Einlauf aus dem Staubecken
2 Absperrorgan (Kugelschieber oder Drosselklappe)
3 Schnecke
4 Turbine
5 Vertikalantriebswelle
6 Generator
7 Erregermaschine
8 Sternpunktzelle (Leistungsabfuhr nach Schaltanlage)
9 Schaltanlage
10 Schaltwarte
11 Ölhydraulikanlage zur Zentralschmierung und Steuerung
12 Maschinenhauskran
13 Auslauf
14 Dammbalkenverschluß (Sicherungsschütz)
15 Dammbalkenverschlußkran
16 Rechensteg


12
1
7
10
9
9
8
15
6
11
16
5
3
3
1
2
4
13
14
Rei.



Übersicht des Bodestauwerkes mit Überleitung aus einem benachbarten Einzugsgebiet.

vorgänge unterstützt werden. Außerdem kann durch diese Wasserzuschüsse an Flüsse und Kanäle die Binnenschiffahrt verbessert, oft sogar überhaupt aufrechterhalten werden. Des weiteren stellt die starke Entwicklung unserer Industrie die Speicherwirtschaft noch vor die Aufgabe, eine ausreichende Industriewasserversorgung zu gewährleisten. Die Wasserkraftnutzung der Talsperren spielt in unserer Republik eine untergeordnete Rolle, da der Anteil der Wasserkraft am gesamten Energieaufkommen nur gering ist. Jedoch ist zu erwähnen, daß der Pumpspeicherung zur Energieumwandlung in Spitzenstrom große wirtschaftliche Bedeutung zukommt. Deshalb sind in den letzten Jahren die Pumpspeicherwerke Niederwartha und Hohenwarte wieder aufgebaut worden, und zur Zeit wird das Pumpspeicherwerk Hohenwarte II errichtet, dessen erste Turbine am 1. Mai 1963 den Betrieb aufnahm (Heft 12/62, Seite 48).

Grundsätzlich wird der Wasserspeicherraum durch Absperrung eines Talquerschnittes (Talsperre), Ausnutzung vorhandener Geländemulden, Aushub (Kunstbecken) und Errichtung eingewallter Trogbecken, geschaffen. Außerdem können Speicher durch Aufstau und Bewirtschaftung von Seen, Teichen und Flußstauanlagen sowie durch die unterirdische Speicherung (Grundwassersperre) entstehen. Eine zusätzliche Erhöhung der Speicherkapazität ist durch die Ausnutzung von ausgekohlten Tagebauen und Gruben möglich.

Die Braunkohlenindustrie, die bei uns in sehr starkem Maße die Erdoberfläche verändert und demzufolge auch die hydrologischen Verhältnisse weitgehend beeinflußt, stellt die Wasserwirtschaft immer wieder vor besonders schwierige Aufgaben. Um in diesen Zonen eine geregelte Wasserwirtschaft aufrechtzuerhalten, mußten neue Möglichkeiten zur Speicherung des erforderlichen Betriebswassers und zur Fernhaltung von Hochwassern geschaffen werden. Der Gedanke lag nahe, ausgekohlte Tagebaue mit verhältnismäßig geringen Mitteln zu Speichern auszubauen. Auf diese Weise entstanden drei Bekken: Windischleuba, Görnitz und Lobstädt-Witznitz (15 bis 25 Mio m³ Fassungsvermögen). Sie haben sich in den Hochwasserjahren 1954 und 1956 sowie in den Trokkenperioden gut bewährt. Weitere Speicher dieser Art sind das Becken Knappenrode und die Grube „Pauline" im Geiseltal.

Die Wahl der Talsperrenbauart erfolgt je nach den örtlichen Gegebenheiten, dem Baugrund, der Talform, den klimatologischen, topographischen, geologischen und hydrologischen Faktoren, den Verkehrs- und Versorgungsproblemen, dem Geräte- und Maschineneinsatz, der Baustoffbeschaffung und -beschaffenheit und den wirtschaftlichen Ermittlungen. Aber auch andere Gründe, wie Zweck und Art der Bewirtschaftung und die Schönheit des Landschaftsbildes, sind maßgebend. Die Talsperre wird nach dem Baustoff des Staukörpers als Damm oder Mauer bezeichnet. Dämme bestehen aus Steinen, Erde, Lehm, Kies oder Sand. Sie können mit besonderer Dichtung an der Wasserseite oder im Kern des Dammes versehen sein. Mauern sind aus Trocken- oder Bruchsteinmauerwerk, Beton oder Stahlbeton hergestellt. Die gemauerten Talsperren und solche aus Beton oder Stahlbeton unterscheidet man noch nach der Art, wie die Übertragung des Wasserdruckes auf den Untergrund erfolgt: in Schwergewichtsmauern, Pfeilerstaumauern (Gewölbereihen oder Plattensperren) oder Einzelgewölbemauern. In Deutschland dominiert die Schwergewichtsmauer, die ihr großes Gewicht dem Wasserdruck entgegensetzt. Im Rahmen des Talsperrenbaues wurden mit Rücksicht auf die vielfachen ungünstigen Untergrundverhältnisse im Bereich der DDR in den letzten Jahren eine ganze Reihe von Erddämmen errichtet.

Jede Talsperre besteht aus dem eigentlichen Sperrenbauwerk mit den dazugehörigen Betriebs-, Ergänzungs- und Nebenanlagen. Zu den Betriebsanlagen zählen die Hochwasserentlastungsanlagen, die Grund- und Betriebsauslässe und die zur Stromgewinnung notwendigen Anlagen, wie Krafthaus, Wasserfassung, Wasserschloß, Zu- und Turbinenleitungen, sowie die Einläufe mit Rechen und Absperrschiebern (Abb. Seiten 48 und 49). In seltenen Fällen werden auch Schleusen, Hebewerke und Floßgassen zugeordnet. Als Ergänzungs- und Nebenanlagen wären zu nennen die Flügel- bzw. Anschluß- und Randdämme, die Neben-, Gegen- und Vorsperren mit Überleitungsbecken, Durchstiche, Verbindungsstollen, Schutzdeiche, Beileitungen und vieles andere mehr, je nach dem Zweck, dem die Talsperre dienen soll. Da diese infolge ihrer Höhe

Statistik der Talsperren in der Deutschen Demokratischen Republik, Stand Ende 1957

Lfd. Nr.	Name	Fluß	Stauraum hm³	Höhe über Gründung m	Kronen Breite m	Kronen Länge m	Bauart und Baustoff	Jahr d. Inbetr.-nahme	Zweck
1	Bleiloch	Saale	215	76	6,70	205	G Gußbeton	1932	SK (P) H A
2	Hohenwarte	Saale	182	75	7,20	412	G Beton	1939	S K (P) H A
3	Rappbode	Rappbode	108,5	106,0	9,0	413,5	G Beton	1959	THK
4	Saidenbach	Saidenbach	22,4	58,5	4,0	334	G Bruchstein	1933	T
5	Lehnmühle	Wilde Weißeritz	21,8	50	4,0	418	G Bruchstein	1931	T H
6	Klingenberg	Wilde Weißeritz	16,4	40	5,50	310	G Bruchstein	1914	T H K
7	Kriebstein	Zschopau	11,5	30	4,0	230	G Gußbeton	1930	K H
8	Pirk	Weiße Elster	10,0	24,5	3,65	257	G Beton	1939	A K
9	Weidatalsperre	Weida	9,7	30	3,5	169	G Sulfathüttenbeton	1956	T K A H
10	Malter	Rote Weißeritz	8,8	35	5,5	193	G Bruchstein	1913	H K A
11	Sosa	Kleine Bockau	6,3	58	4,0	∼ 200	G Bruchstein	1952	T H
12	Muldenberg	Zwickauer Mulde	5,8	34	4,0	470	G Bruchstein	1925	T H
13	Burghammer	Saale	5,4	22,3 16,5	3,1 4,0	197	G Gußbeton Erddamm	1932	K, Ausgl. B.
14	Radeburg II	Dobra	5,3	11	3,0	1775	Erddamm	1951	H A
15	Kalte Bode	Kalte Bode	4,5	25	3,0	240	Erddamm	1957	H
16	Eichicht	Saale	4,0	20	4,0	215	G Beton	1946	K, Ausgl. B.
17	Geigenbach	Trieb	3,4	42	4,0	275	G Bruchstein	1909	T K
18	Windischleuba	Pleiße	3,2	6,5	6,0	400	Erddamm	1953	I
19	Cranzahl	Lampertsbach	3,1	36	6,0	420	Erddamm	1952	T H
20	Neunzehnhain II	Lautenbach	3,0	38	4,5	280	G Bruchstein	1914	T
21	Weiterswiese	Wilzsch	3,0	32	4,5	206	G Bruchstein	1930	T H
22	Oberwartha	Silberbach	3,0	max. 42	6,0	500	Erddamm	1929	K (P)
23	Niederwartha		3,0		3,0	∼ 2000	Erddamm	1929	K (P)
24	Zillierbach	Zillierbach	2,8	47	2,0	185	G Beton	1936	T H
25	Koberbach	Koberbach	2,8	22	6,0	400	Erddamm	1929	I H
26	Walsburg	Saale	2,5	14	2,0	118	G Beton	1940	K (P)
27	Wipper Vorsperre	Wipper	2,2	25	4,0	126	G Beton	1953	I A
28	Scheibe-Alsbach	Schwarza	1,8	26	10,0	100	Erddamm	1942	I A
29	Neustadt	Krebsbach	1,24	25	4,25	127	G Bruchstein	1906	T
30	Stollberg	Querenbach	1,2		4,7	330	Erddamm	1954	T H
31	Königshütte	Bode	1,2	18,2	7,0	108	G Beton	1956	T K
32	Iberg-Stempeda	Krebsbach	1,2		4,0	195	Erddamm	1952	H
33	Lütsche	Lütsche	1,1	33,5	3,8	147	G Beton	1938	I H
34	Crochwitz	Wisenta	1,0	15	4,0	130	G Beton	1934	K (P)
35	Tambach-Dietharz	Apfelstädt	0,8	27	4,0	110	G Bruchstein	1905	T
36	Neunzehnhain I	Lautenbach	0,55	18	4,0	150	G Bruchstein	1908	T
37	Einsiedel	Seitental d. Zwönitz	0,30	28	4,0	180	G Bruchstein	1894	T

Abkürzungen: G = Gewichtsmauer, S = Zuschußwasser für die Schiffahrt, T = Trinkwasserversorgung, H = Hochwasserschutz, K = Krafterzeugung, (P) = Pumpspeicherung, A = Niedrigwasseraufhöhung, I = Industriewasserversorgung, hm³ = Hectocubikmeter = 1 Million m³

ein nicht zu überwindendes Hindernis für Wanderfische darstellt, müssen neue Laichplätze seitlich angelegt und in Ausnahmefällen sogar Fischtreppen oder -aufzüge angeordnet werden. Alle Speicher und Talsperren werden außerdem noch nach ihrer zeitlichen Ausgleichswirkung unterschieden. Kleinspeicher dienen dem kurzfristigen Ausgleich zwischen Wasseranfall und -abgabe. Man nennt sie Tages- oder Wochenspeicher. Mit Großspeichern dagegen sucht man den jahreszeitlich schwankenden Bedarf innerhalb eines Jahres oder auch mehrerer Jahre weitmöglich auszugleichen. Deshalb auch die Bezeichnung Jahresspeicher bzw. Überjahresspeicher.

Der eigentliche Stauraum einer Talsperre wird vom Wasserwirtschaftler noch in Nutzraum, Hochwasserschutzraum, eisernen Bestand und toten Raum unterschieden (Abb. S. 46). Der Nutzraum enthält den Zufluß aus dem Einzugsgebiet. Aus ihm wird durch den Betriebsauslaß je nach Bedarf das Wasser abgegeben. Der Hochwasserschutzraum, der in einen beherrschbaren und nicht beherrschbaren Raum unterteilt ist, wird nur bei Hochwasser gefüllt und anschließend wieder frei gemacht. Damit der höchstzulässige Wasserspiegel nicht überschritten wird, ordnet man Hochwasserentlastungsanlagen an. Zu diesem Zweck wird entweder ein Teil der Mauerkrone als Überfallwehr ausgebildet oder seitlich ein Überlaufbecken oder -turm vorgesehen.

Der eiserne Bestand oder Notvorratsraum bleibt ständig gefüllt. An seiner tiefsten Stelle liegt der Betriebsablaß. Der Grundablaß dient der völligen Entleerung des Staubeckens. Dabei werden

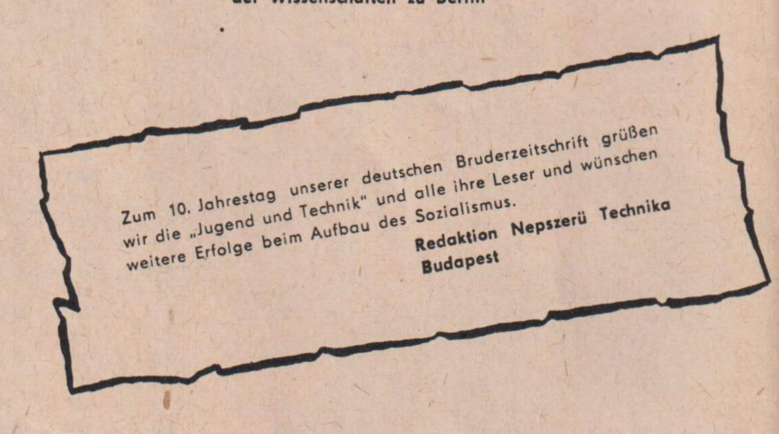
Fortsetzung auf Seite 84



erhielt weitere Glückwunschschreiben zum 10. Jahrestag

Die Zeitschrift „Jugend und Technik" findet viele interessierte Leser in allen Altersstufen und allen Berufen, ganz besonders natürlich in der Jugend. Die Zeitschrift hat eine große Aufgabe und erfüllt sie offenbar freudig in dem Bewußtsein, an einem glückhaften Prozeß mitwirken zu können. Die Technik bestimmt die Richtung, die Breite und die Möglichkeiten der Entwicklung der Menschheit in der Zukunft. Von den Menschen des Sozialismus und Kommunismus bewußt in die Hand genommen, wird man mit Hilfe der Technik für alle Menschen ein Leben in Frieden, Gesundheit und hoher Kultur bereiten können. Dafür ist eine große Hilfe, daß die Jugend heute für die Technik hell begeistert ist. Diese Begeisterung muß die Zeitschrift durch ihren Beitrag richtig lenken. Begeisterung allein genügt nicht, es muß auch Erkenntnis, Wissen und Bewußtsein hinzukommen. Ich möchte der Zeitschrift „Jugend und Technik" wünschen, daß sie sich noch weiter zu einem Organ der Erziehung entwickelt, indem sie die Beziehung zwischen dem Entwicklungsprozeß unserer sozialistischen Gesellschaft, dabei auch ihrer Kultur, und der Technik klärt und die damit zusammenhängenden Erziehungsaufgaben völlig neuer Art zu bestimmen hilft. Auch die Geschichte der Technik in Beziehung zur Gesetzmäßigkeit der gesellschaftlichen Entwicklung gestellt, kann hier vortrefflich nützen. Hauptproblem der Technik in der sozialistischen Gesellschaft ist ihre Wissenschaftlichkeit. Die Zeitschrift kann zu seiner Lösung beitragen, wenn sie z. B. zeigt, welche Grundwissenschaften in die Technik hineingestellt werden müssen, ehe ein gutes, billiges Produkt zustande kommt; wie etwa beim Auto Gesetze der Akustik zur Vermeidung der Schallgefährdung eine unerwartete Bedeutung haben, oder bei großen Turbinen sorgfältige Erforschung und Berechnung der Schwingungsvorgänge die Höhe der Leistung entscheidend bestimmen usw. Schließlich möge die Zeitschrift die Begeisterung der Jugend und das Erkenntnisbedürfnis aller Menschen nach vorwärts in die Zukunft lenken und Prognosen oder Projekte der Zukunft geben. Denn wir beherrschen heute die Entwicklungsgesetze der Wissenschaft und Technik schon so weit, daß wir durchaus reale Zukunftsprogramme entwickeln dürfen. Auf diesen Wegen begleiten meine besten Wünsche für weitere Erfolge die Zeitschrift "Jugend und Technik".

Prof. Dr. Werner Hartke
Präsident der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin


Zum 10. Jahrestag unserer deutschen Bruderzeitschrift grüßen wir die „Jugend und Technik" und alle ihre Leser und wünschen weitere Erfolge beim Aufbau des Sozialismus.

Redaktion Nepszerü Technika
Budapest

Sehr geehrte Freunde und Genossen!

Ich habe die Freude, Ihre Redaktion zum 10. Jahrestag Ihrer so bedeutsamen Zeitschrift „Jugend und Technik" zu beglückwünschen.

Ich glaube, daß die Zeitschrift „Jugend und Technik" ein sehr wertvolles Beispiel für den kulturellen Fortschritt ist, der sich in der DDR unter der Führung und dem Ansporn der großen Ideen des Marxismus-Leninismus vollzieht.

Ich möchte betonen, daß es „Jugend und Technik" gelungen ist, Tausende Leser für eine große Zahl wissenschaftlicher Themen zu interessieren, die sich in der Regel nicht gut dafür eignen, unter einem so großen Leserkreis verbreitet zu werden. Das ist ein unbestrittenes journalistisches Verdienst dieser Zeitschrift. Durch sie erwerben sich viele Personen und besonders Jugendliche Grundkenntnisse auf wichtigen Gebieten des menschlichen Denkens, die heutzutage für den kulturellen Fortschritt der Menschheit unbedingt erforderlich sind.

Ein weiterer Aspekt, der es verdient, hervorgehoben zu werden, besteht darin, daß die Zeitschrift „Jugend und Technik" für breite Kreise der Bevölkerung der DDR nicht nur eine reiche theoretische Quelle, sondern auch eine lebendige praktische Lehre darstellt.

Damit verbunden leistet die Zeitschrift „Jugend und Technik" eine revolutionäre, politische Erziehungsarbeit, eine Arbeit zur kämpferischen Erziehung der Jugend des neuen Deutschland, der Republik der Arbeiter und Bauern, die sich für immer von dem entwürdigenden Joch des Kapitalismus befreit hat.

In diesem Sinne kann man „Jugend und Technik" mit gleichartigen Zeitschriften vergleichen, in denen die jeweils herrschenden Regime auch alles unternehmen, um die Jugend zu „erziehen" und „kulturell zu bilden", wo der Geist

jedoch ein völlig anderer ist als der, den wir in der Deutschen Demokratischen Republik finden. In den USA und Europa gibt es viele solcher Zeitschriften, die Themen aus der Wissenschaft und der Mechanik behandeln. Was den Druck dieser Zeitschriften anbetrifft, so muß man sagen, daß dieser nichts zu wünschen übrig läßt. Sein Inhalt ist jedoch sehr gefährlich, da er nur darauf gerichtet ist, den Leser und vor allen Dingen den jungen Menschen ebenso irrezuführen, wie es die groß aufgemachte kommerzielle Propaganda tut, die auf den Seiten dieser Zeitschriften ihren Platz findet. Es sei hier das Beispiel der amerikanischen Zeitschrift „Mecánica Popular" genannt, die in Lateinamerika weit verbreitet ist. Hier finden wir viel kommerzielle Propaganda, aber nicht einen einzigen Gedanken, der das revolutionäre Streben widerspiegelt, das darauf gerichtet ist, die Wissenschaft und die wissenschaftliche Praxis zum Gemeingut des Volkes zu machen.

Der Imperialismus widmet der Jugend, die schließlich das lebende Fundament einer jeden Gesellschaft ist, große Aufmerksamkeit. Er versucht, sie mit bürgerlichen und kleinbürgerlichen egoistischen, chauvinistischen und reaktionären Ideen zu durchdringen, ja, noch mehr, er versucht, die Jugend zu korrumpieren, indem er in ihr jegliches Interesse für die großen menschlichen Ideale wie Freiheit, Frieden, Rassengleichheit und Revolution erstickt. Diesen Zielen gehorchend erscheinen und zirkulieren in der kapitalistischen Welt Millionen Exemplare solcher Zeitschriften, zahlreiche Publikationen, in denen in großer Vielfalt Verbrechen, Raub, Haß und Mißachtung der zurückgebliebenen Völker und jede Art der Perversion zur Schau gestellt und angepriesen werden.

Diese äußerst effektvolle Propaganda richtet bei den unterentwickelten Völkern großes Unheil an. Und das Hauptopfer ist die Jugend.

Deshalb ist es bedauerlich, daß eine Zeitschrift wie „Jugend und Technik" in gewissen Teilen der Welt, wie in Lateinamerika, dem in der Tat größten wirtschaftlichen und kulturellen Absatzmarkt des Yankee-Imperialismus, unbekannt ist.

Bitte entschuldigen Sie, daß diese Kommentare einen so großen Umfang angenommen haben. Es bleibt mir nur noch, Ihnen für Ihre Zeitschrift auch in der Zukunft die besten Erfolge zu wünschen. Ich grüße Sie hochachtungsvoll als Freund und Genosse

Sonderkorrespondent
Ali Lameda, Venezuela

Zur Feder gegriffen

Als Schüler lese ich aufmerksam Ihre Zeitschrift „Jugend und Technik". Sie gefällt mir sehr gut. Im Heft 12/1962 las ich etwas über die Glasherstellung. Da wir im Unterricht gerade dieses Thema behandelten, war dieser Beitrag für mich und meine Mitschüler von großem Nutzen.

Günter Stark, Schwerin

Die Zeitschrift hat uns als Betriebsfunkkollektiv schon großartig mit den verschiedensten Beiträgen über den Amateurfunk u. ä. bekannt gemacht und geholfen. Wir freuen uns immer wieder auf die neue Ausgabe.

Betriebsfunkkollektiv
VEB Fahrzeugbau, Frankenberg

Seit 1960 bin ich begeisterter Leser von „Jugend und Technik". Die Gestaltung der Zeitschrift ist sehr ansprechend und vor allem sehr lehrreich. Ich kann die Zeitschrift gut für meine Arbeit als FDJ-Funktionär gebrauchen. Die Zeitschrift halte ich für weltmarktfähig und sie verdient meiner Meinung nach das goldene „Q".

Walter Fichtmüller, Jugendhochschule „Wilhelm Pieck"

Vielen Dank, Jugendfreund Fichtmüller. Uns würde interessieren, was die anderen Leser dazu sagen und würden gern auch kritische Bemerkungen zu unserer Zeitschrift lesen, die Inhalt und Gestaltung noch verbessern können.

Die Redaktion

Ich bin 17 Jahre alt, Student des Maschinenbautechnikums, Leser Ihrer Zeitschrift und heiße Waleri Kitschigin. Da ich deutsch lerne, möchte ich gern mit einem Jugendlichen aus Berlin korrespondieren. Es wäre gut, wenn der Jugendfreund russisch lernt.

Waleri Kitschigin, Ufa, Gogolstr. 55, Z 12, UdSSR

Mit großem Interesse habe ich im Heft 3/63 der Zeitschrift den Beitrag von Herrn Wosnizok „Was die Box nicht kann" gelesen. Mit Vergnügen habe ich dabei festgestellt, daß es doch recht gut und nützlich ist, sich als Fotoamateur immer wieder einmal mit allen technisch-wissenschaftlichen Grundlagen der Fotografie zu beschäftigen, um zu noch besseren Leistungen bei dieser sinnvollen Freizeitbeschäftigung zu gelangen.

Wolf Dieter Stolberg, Berlin

Seit vier Monaten stand mein Kofferradio in einer Reparaturwerkstatt mit einem defekten Drehkondensator. Ein neuer war unmöglich zu beschaffen. Ich wandte mich an das Herstellerwerk und bekam einen negativen Bescheid. Ganz anders verhielt sich der VEB Stern Radio Rochlitz. Nach genau einer Woche hielt ich den gewünschten Artikel in den Händen. Ein Beispiel von Kundendienst, wie ich es bisher noch nicht erlebte, ein Vorbild für viele. Ich möchte auf diesem Wege dem Betrieb herzlich für soviel Entgegenkommen danken.

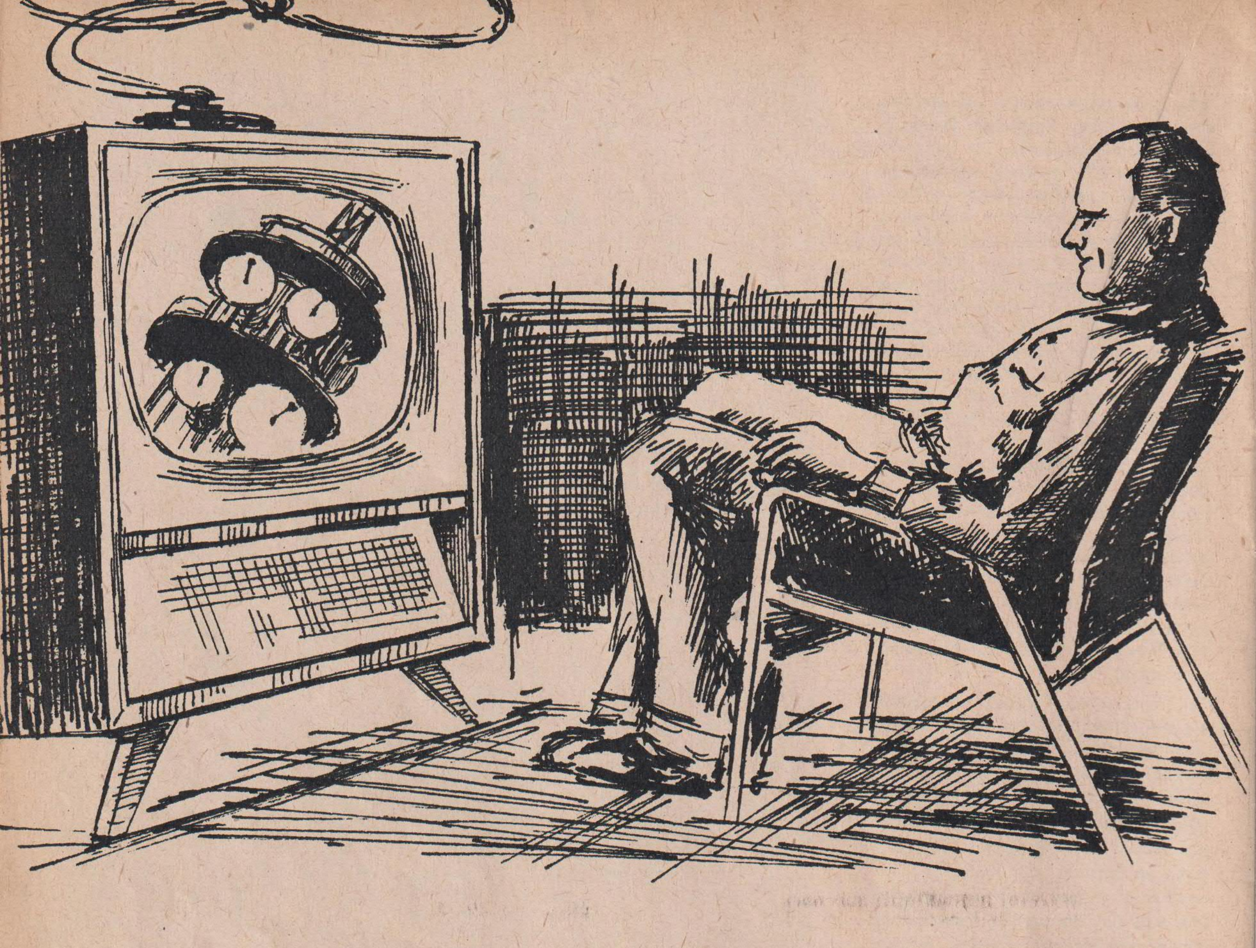
Rudolf Klar, Luckenwalde

Ich möchte Ihnen zunächst zum zehnjährigen Bestehen der „Jugend und Technik" gratulieren. Für das neue Jahr wünsche ich mir, daß die Hefte so interessant und lehrreich bleiben wie bisher. Obwohl ich erst seit drei Jahren Leser Ihrer Zeitschrift bin, möchte ich sie nicht mehr missen, da sie mir in der Schule hilft, manches besser zu verstehen, und auch dazu beiträgt, mich in der Freizeit zu unterhalten.

Manfred Haßfeld, Altdöbern NL

In diesem Zusammenhang möchte ich Ihnen meinen Dank und meine Anerkennung für Ihre Zeitschrift aussprechen. „Jugend und Technik" beeindruckt mich immer wieder durch eine Vielzahl interessanter Artikel, in denen die aktuellen Probleme der sich immer weiter entwickelnden Technik behandelt werden. Die Zeitschrift trägt einen wesentlichen Teil dazu bei, um das Allgemeinwissen, hauptsächlich auf dem Gebiet der Technik, das wohl für jeden fortschrittlichen Jugendlichen – gerade in unserer Zeit – äußerst interessant sein dürfte, zu festigen und zu heben. Sie wirkt daher bildend und erzieherisch zugleich, da sie in dem jungen Menschen das Interesse für die Technik weckt und die schnelle Entwicklung von Wissenschaft und Technik in unserem Staat sowie in allen anderen sozialistischen Ländern veranschaulicht.
Für die nächsten Ausgaben von „Jugend und Technik" wünsche ich Ihnen viel Erfolg bei Ihrer Arbeit und hoffe, daß noch mehr junge Menschen als bisher Leser dieser interessanten und lehrreichen Zeitschrift werden.

Peter Kopec, Saßnitz/Rügen



ING. KLAUS K. STRENG

Sichtbare Bilder über unsichtbare Wellen

In „Jugend und Technik", Heft 4/1963 lernten wir die Zerlegung des Fernsehbildes in Zeilen und Bilder kennen. Wir wissen nun, warum und wie (etwa) das Fernsehbild in viele einzelne „Hell-Dunkel-Signale" zerlegt wird. Aber damit sind wir noch nicht über den Bereich des Fernsehstudios hinausgekommen. Fernsehen wollen in unserer Republik etwa zwei Millionen Fernsehgerätebesitzer nebst Familien und Bekannten, und zwar in ihren eigenen vier Wänden. Dazu bedarf es neben den Studios auch der Richtfunkstrecken, Sender usw.

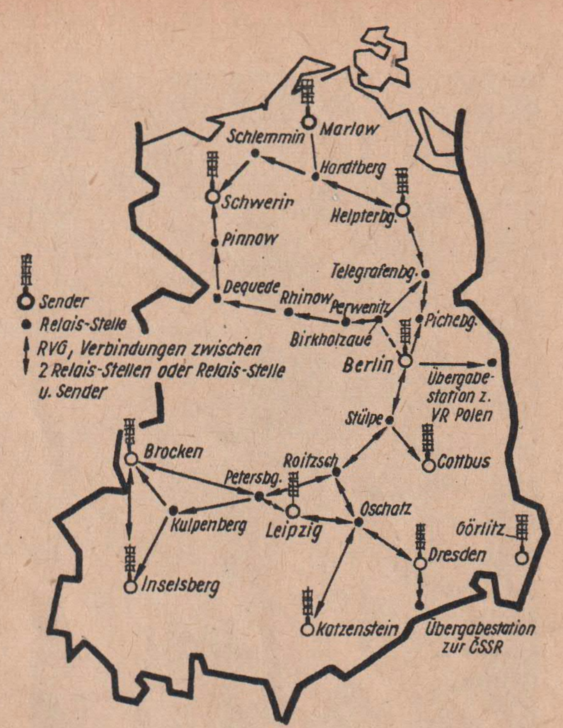
Das Stichwort „Sender" ist gefallen. Natürlich muß das Fernsehsignal von einem Sender durch elektromagnetische Wellen ausgestrahlt und von einem Empfänger wieder aufgenommen werden. Denn der Deutsche Fernsehfunk kann das Bild nicht per Kabel an die vielen Teilnehmer liefern. Was ein Sender ist, wissen wir ungefähr, und wie wir unseren häuslichen „Dürer", „Favorit", „Patriot" oder „Start" usw. bedienen sollen, wissen wir auch. Bei der Übertragung vom Sender zum Empfänger ergeben sich jedoch vielerlei Probleme.

Zunächst: Die Bandbreite. Gemeint ist das Frequenzspektrum, das wir dem Sender zuführen und aufmodulieren müssen. Beim Rundfunksender fällt seine Bestimmung nicht schwer: Ein Frequenzbereich von 30 ... 15 000 Hz (Hertz) genügt, um alle Sprach- und Musiksendungen zu übertragen. Bei unserem mühsam zerlegten Fernsehbild ist das schwieriger. Betrachten wir zwei Extremfälle. Einmal besteht das Bild abwechselnd aus dunklen und hellen Bildpunkten. Der Strahl der Aufnahmeröhre (und auch der der Bildröhre im Empfänger) muß ständig zwischen diesen beiden Werten hin- und herschwanken. Und da unser Bild je Sekunde rund 13 Millionen

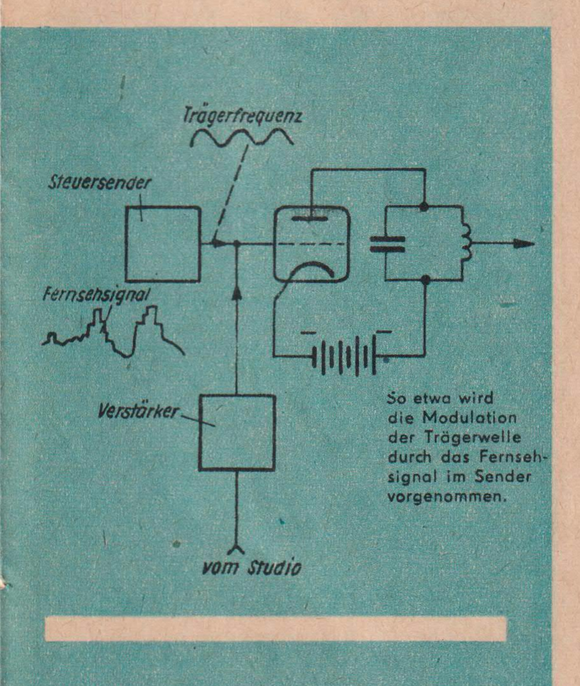
Bildpunkte aufweist, muß der Elektronenstrahl jede Sekunde 6,5 Millionen „helle“ und 6,5 Millionen „dunkle“ Bildpunkte schreiben. Oder: Er ist mit einer Frequenz von 6 500 000 Hz moduliert. Das klingt gewaltig — nun, ganz so viele sind es nicht. Sparsame Techniker haben gefunden, daß es 5 000 000 Hz auch „schon“ tut. Da die geschilderte Bildpunktkombination diejenige ist, die die höchste Modulationsfrequenz erfordert, wissen wir also schon die obere Frequenzgrenze des Fernsehsignals.

Die untere Frequenzgrenze liefert uns der andere Extremfall. Die Fernsehkamera sei auf den strahlend hellen Himmel gerichtet, etwa um das Vorbeifliegen eines Flugzeuges abzupassen. Vorläufig sehen wir aber nur den gleichmäßig hellen Himmel auf dem Bildschirm. In diesem Fall muß der Elektronenstrahl ständig die gleiche Helligkeitsinformation liefern, ihre Größe richtet sich nur nach der Helligkeit des Himmels. Man kann sagen, daß die Modulationsfrequenz des Elektronenstrahles dann null ist.

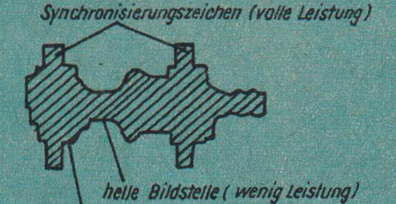
Der Fernsehsender muß demzufolge alle Frequenzen von 0 . . . 5 MHz (Megahertz — Millionen Hertz) in seiner Modulation enthalten. Und das ist eine riesengroße Leistung, die eine besondere Technik und sogar besondere Elektronenröhren erfordert.



Richtfunk- und Fernsehsendernetz der Deutschen Demokratischen Republik (der letzte Stand ist aus der Karte nicht ersichtlich).



So etwa wird die Modulation der Trägerwelle durch das Fernsehsignal im Sender vorgenommen.

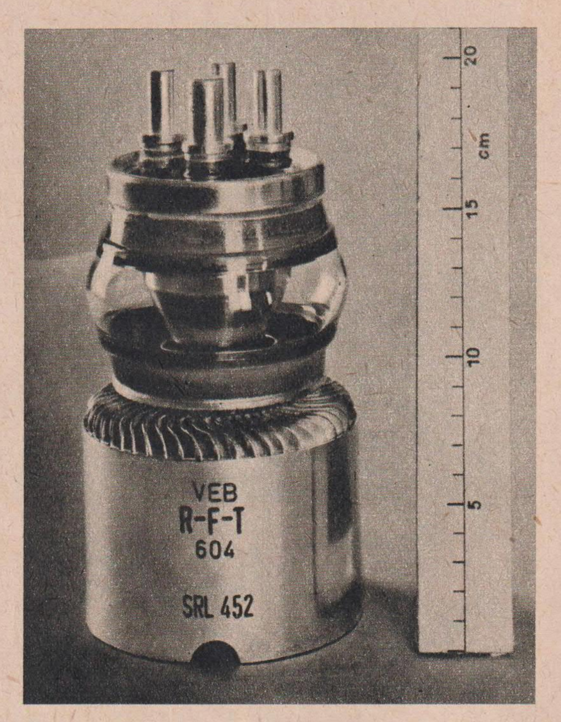


Das vom Fernsehsender gelieferte Signal hat eine eigenwillige Kurvenform.

Da Sie schwerlich die Absicht haben, einen Fernsehsender zu bauen, braucht hier auf die Technik der Modulation nicht näher eingegangen zu werden. Stellen Sie sich etwa vor, daß die letzte Verstärkerröhre des Senders an ihr Steuergitter nicht nur die „Trägerfrequenz“, sondern auch die Modulationsfrequenzen zugeführt bekommt. Die Trägerfrequenz wird dann von den anderen Frequenzen „moduliert“, ihre Leistung verändert sich im Takt der Modulationsfrequenzen. Und da Normung eines der Lieblingskinder der Technik ist, hat man sich bei unserer Fernsehnorm geeinigt, daß bei den Schwarzwerten (des Fernsehbildes) 75 Prozent der Trägerleistung, bei den Weißwerten etwa 10 Prozent der Trägerleistung vom Sender geliefert werden.

Und wann liefert der Sender 100 Prozent seiner Leistung? Dies geschieht bei den Synchronisierungszeichen, also zwischen den einzelnen Bildzeilen oder Bildern, um den Synchronismus im Fernsehempfänger zu erzwingen. Das vom Sender an seine Antenne gelieferte Fernsehsignal mit seinem breiten Modulationsspektrum hat eine merkwürdige Kurvenform.

Eine derartige „Bandbreite“ – von 0 . . . 5 MHz – ist breiter als unsere Rundfunk-Mittel- und -Langwellenbereiche. Eine Faustformel aus der Hochfrequenztechnik besagt, daß die Frequenz einer Trägerwelle mindestens zehnmal so groß sein muß wie die höchste Modulationsfrequenz. Im Falle des Fernsehens müßte die Trägerfrequenz mindestens $10 \times 5 = 50$ MHz sein. Und



Moderne Hochleistungs-Fernsehsenderöhre unserer Industrie (Foto: VEB Werk für Fernsehelektronik).

diese Faustformel stimmt. Unsere Fernsehsender arbeiten auf Frequenzen von etwa 60 bis 230 MHz.

Man teilt den Fernsehfrequenzbereich in sogenannte Kanäle ein. Beim Blick in eine Programmzeitschrift findet man mitunter auf einer Seite das Verzeichnis: Berlin — Kanal 5, Helpterberg — Kanal 3, Schwerin — Kanal 11 usw. Jeder Sender muß in einem anderen Kanal arbeiten, um nicht einen anderen Sender zu stören. Zumindest gilt dies innerhalb einer gewissen Entfernung; aber das ist vom Rundfunk her bekannt.

Hier sagt ein Fernsehneuling (sagen wir etwa im Bezirk Leipzig) vielleicht: „Fein, morgen empfange ich mal den Schweriner Sender.“ Natürlich ist dessen Empfang in der Messestadt nicht möglich. Die Entfernung ist zu groß. Und es wäre verfehlt, hier auf die unzureichende Technik zu schimpfen, denn die Fernsehsenderfrequenzen reichen von der Sendeantenne aus gesehen nur etwa bis zum Horizont. Dies ist eine eingehend erforschte, physikalisch begründete Eigenschaft dieser Frequenzen (auch Ultrakurzwellen oder Meterwellen genannt). Deshalb sind zur Versorgung eines Landes viele Fernsehsender notwendig. In der DDR sind es zur Zeit 11 Großsender und viele kleine Fernsehumsetzer. Und natürlich arbeiten alle mit einem gemeinsamen Programm, denn es wäre unsinnig, die Fernsehzuschauer entfernterer Provinzen von zentralen Kultur- oder Sportereignissen auszuschließen.

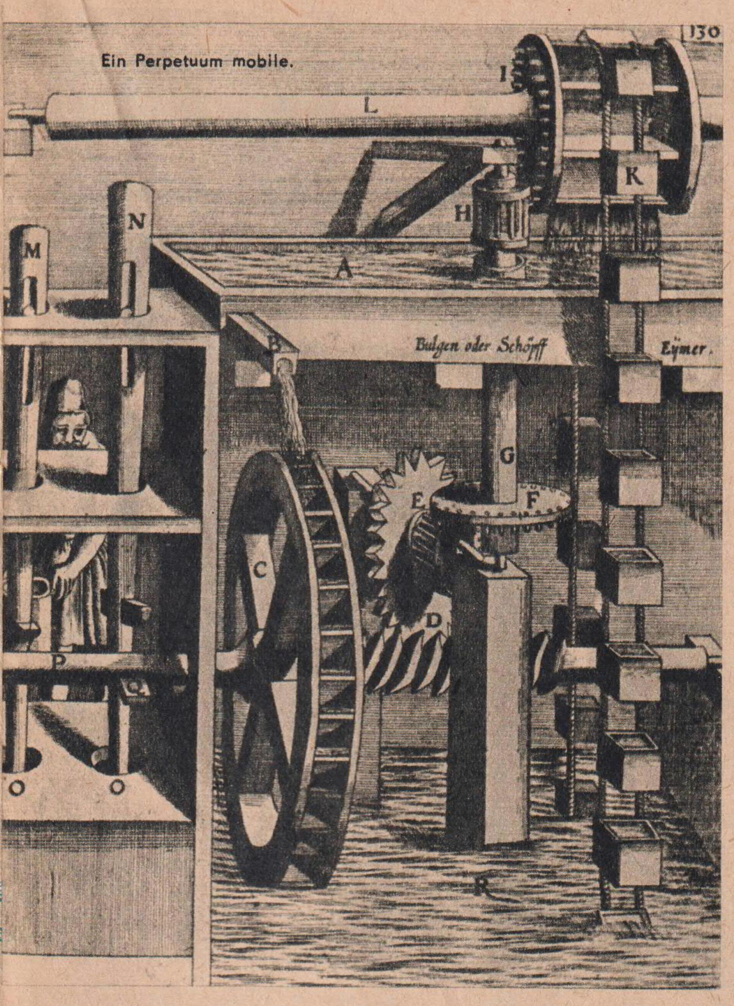
In fernerer Zukunft wird eine zweite Senderkette errichtet werden, um ein zweites Fernsehprogramm auszustrahlen; zur Zeit benötigen wir jedoch andere Dinge noch vordringlicher; denn ein Fernsehprogramm ist teuer. Mit unseren monatlichen 7 DM sind die Kosten nicht gedeckt! Neben dem Fernsehstudio mit seiner Programmgestaltung und seinen technischen sowie sozialen Einrichtungen sind Richtfunkstrecken, Sender usw. zu unterhalten. Ach ja — was ist eine Richtfunkstrecke?

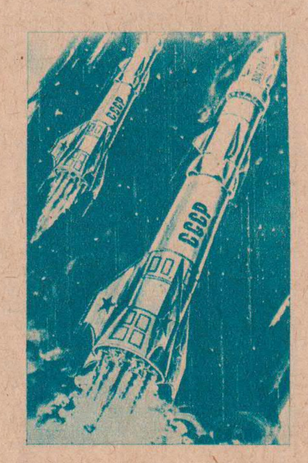
Das Fernsehbild wird im Studio „gemacht“ und den Sendern „in Raten“ geliefert. Sie erinnern sich? Nur geht diese Lieferung leider nicht so einfach, wie dies beim Rundfunk möglich ist. Denn bei der Übertragung der großen Bandbreite bis zu 5 MHz können normale Kabel nicht verwendet werden. Man benötigt sehr teuere Spezialkabel mit vielen Zwischenverstärkern. Aber es geht auch anders. Die französischen Spezialisten nennen diese andere Lösung sehr treffend „cables hertziens“ — „Hertz'sche Kabel“. Es sind nämlich keine Kabel, sondern drahtlos abgestrahlte Wellen. Sie sind wesentlich kürzer als die beim Rundfunk oder Fernsehen verwendeten Wellen — um 7,5 cm Wellenlänge — und lassen sich mit parabelförmigen Reflektoren außerordentlich scharf bündeln. Deshalb stehen an vielen Orten unserer Republik sogenannte Richtfunktürme. Sie sind durch „Hertz'sche Kabel“ — Richtfunkstrecken — miteinander verbunden und sorgen für die Anlieferung des Fernsehprogramms aus den Studios in Berlin-Adlershof zu den 11 Groß-Sendern im Norden und Süden der DDR.

Bleibt noch eines: Der Begleitton. Denn auch unser Fernsehen lebt zum Glück nicht mehr in der heroischen Stummfilmzeit. Wir wollen ja nicht nur sehen, sondern auch hören. Dieser Wunsch bedeutet für den Techniker kein Problem; das kann er schon seit nunmehr 40 Jahren! Statt eines Fernsehsenders werden jeweils zwei aufgestellt, je einer für das Bild und für den Begleitton. Und damit es nicht gar so viel kostet — und auch noch aus anderen Gründen — werden beide Sender (Bild und Ton) über eine gemeinsame Antenne abgestrahlt. Auch Sie benötigen für den Empfang beider Sender nur eine einzige Antenne.

Vielleicht fragt hier ein technisch interessierter Leser? „Wie ist denn eigentlich so ein Fernsehsender aufgebaut?“ Die Beantwortung dieser Frage überlassen wir der Fachliteratur. Es würde zu weit führen, wollten wir über Vervielfacherstufen, Topfkreise, Filterplexer, Reflektometer usw. schreiben. Ein Fernsehsender ist eine komplizierte Angelegenheit. Unsere Industrie benötigte Jahre, um hochwertige und zuverlässige Fernsehsender herzustellen; bis zu diesem Zeitpunkt mußten wir sie gegen wertvolle Devisen importieren.

Demnächst werden wir uns auch noch ansehen, was alles mit dem Fernsehbild in unserem vertrauten Empfänger selbst geschieht. Eins haben Sie sicherlich schon erkannt: Der Weg von der Kamera im Studio bis in Ihr Wohnzimmer ist reichlich kompliziert, aber wiederum nicht so sehr, daß man nicht — mehr oder weniger exakt — in Gedanken folgen könnte. Denn wie alle modernen „Wunder“ wurde und wird das Fernsehen von Menschen gemacht.





Erfindungen
und ihre Schöpfer **6**

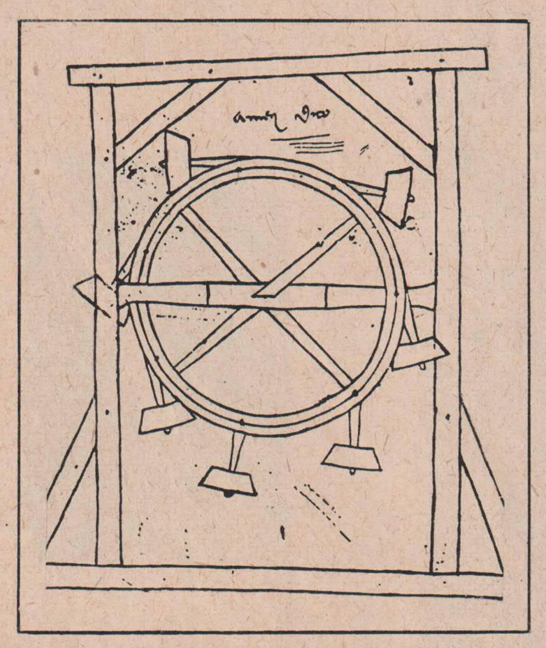
DIETER SCHULTE

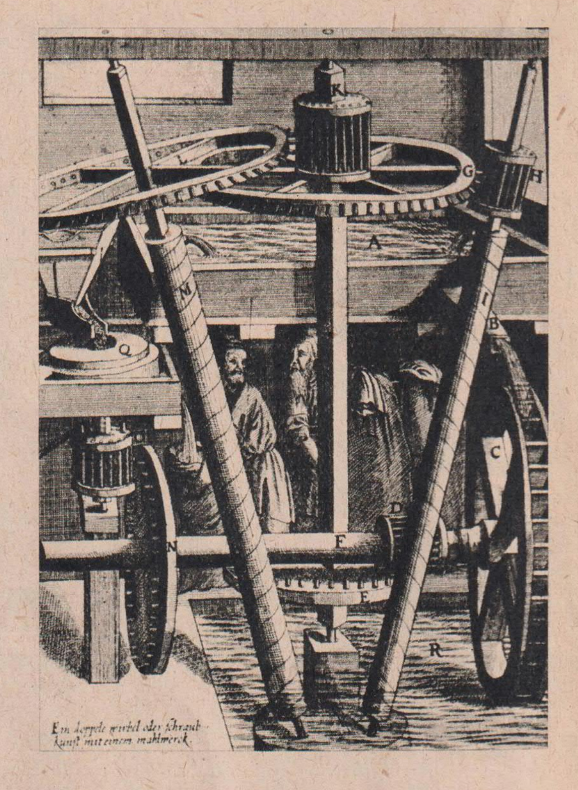
Träume von heute – Wirklichkeit von morgen?

Es gab und es wird in allen Epochen Menschen geben, deren Gedanken und Ideen ihrer Zeit vorauseilen, deren Pläne und Träume die Wirklichkeit erst kommender Jahrhunderte sind. Sie wurden von ihren Zeitgenossen anerkannt — oder ernteten Spott und Hohn, u. a. weil die Volksmassen in der Klassengesellschaft nicht über die Bildung verfügten, Phantastereien von wissenschaftlichen Leistungen zu unterscheiden. Viele von ihnen scheiterten, weil sie gegen ihnen noch unbekannte Naturgesetze verstießen oder gegen die Mauer der ungenügend entwickelten Produktivkräfte anrannten. Ihr Beitrag zur Entwicklung von Wissenschaft und Technik ist jedoch nicht gering.

Wir wissen heute, daß es eine wissenschaftliche Voraussicht in der menschlichen Entwicklung gibt, daß sie notwendig ist. Aber diese wissenschaftliche Voraussicht ist abhängig von der gesellschaftlichen Praxis, vom Stand der Produktivkräfte.

Leonardo da Vinci (1452–1519) liefert den Beweis dafür, daß das Genie einer Persönlichkeit fähig ist, ideell der Entwicklung vorauszueilen. Allerdings — und das zeigt das Beispiel auch — sind solche Leistungen nur auf der Grundlage eines





Perpetuum mobile 1235 – aus dem Bauhüttenbuch von Villard de Honnecourt.
Rechts: Aus dem 17. Jahrhundert: Perpetuum mobile als Schraubkunst mit Mahlwerk.

relativen Höchststandes der gesellschaftlichen Entwicklung möglich — beispielsweise der Renaissance.

Leonardo entwarf Skizzen für Versuche mit der Dampfkraft, wie wir sie erst später bei Huygens und Papin wiederfinden, beschäftigte sich mit dem Menschenflug, zeichnete Walzwerke, Spinnmaschinen, Taucherglocken und vieles andere — Gedanken, deren Verwirklichung einer späteren Zeit vorbehalten war.

Interessant ist die Gestalt Denis Papin's, des „Schwätzers von Marburg", wie er im Volksmund hieß. Der französische Arzt, Sohn eines königlichen Beamten, konstruierte im Dienste des Landgrafen von Hessen in Kassel einen Vorläufer des Unterseebootes. Am 1. Juni 1692 fand eine erste Versuchsfahrt statt, die mit einem Mißerfolg endete. Papin konstruierte ein Dampfschiff. Die Probefahrt erfolgte 1707 auf der Fulda. Papin beabsichtigte mit dem Schiff nach England zu reisen, doch die Mitglieder der Schiffergilde von Hannoversch-Münden, die sich um ihre Profite betrogen meinten, zerstörten sein Schiff.

Erst hundert Jahre später, am 17. August 1807, war die Zeit für das Dampfschiff reif. Dem 42jährigen Amerikaner Robert Fulton gebührt das Verdienst, es geschaffen zu haben. Der „Clermont", ein Raddampfer von etwa 40 m Länge und 5,5 m Breite hatte eine Masse von 160 t und wurde von einer 20-PS-Dampfmaschine angetrieben. Er verkehrte regelmäßig zwischen Albany und New York, benötigte für die immerhin beträchtlichen 240 km zwischen beiden Städten den Hudson aufwärts etwa 32 Stunden. Aber war das Dampfschiff für Fulton ein Erfolg, fielen seine Pläne für ein U-Boot regelrecht ins Wasser. Der „Nautilus" war für eine Tiefe von 8 m gedacht und für eine Besatzung von drei Mann konstruiert. Der fischförmig gebaute Rumpf hatte eine Länge von 6,5 m. Fulton bot sein Projekt mehreren Regierungen an, stieß jedoch (auch bei Napoleon) auf Ablehnung, ja erregte mit seinen phantastisch anmutenden Plänen sogar Spott.

Heute fast vergessene Erfinder — denken wir nur an den österreichischen Uhrmacher Jakob Degen (1761–1848), den Vorkämpfer des motorlosen Fluges, an S. Marcus, Fitch, Symington — setzten trotz oftmaligen Mißlingens ihrer Pläne Marksteine für die Entwicklung einzelner Gebiete der Technik.

Bacons Pläne werden Wirklichkeit

Ein alter Bekannter von uns ist der Schüler Maricourts, der Franziskanermönch Roger Bacon (um 1214—1294). Dieser Mönch träumte schon 1269 von einem „Gerät zum Fliegen", von Dampfschiffen, Tauchapparaten und sprach von Fernrohren, die erst 300 Jahre später, 1608, der holländische Brillenmacher Lippersheyen (vielfach auch Lipperhey) baute. (Bacon gilt übrigens als Erfinder unserer Brille.)

Viele Erfindungen, denen der fruchtbare Boden hochentwickelter Produktivkräfte fehlte oder die sich oftmals gegen den Widerstand der ihre Profite bedroht sehenden herrschenden Klasse nicht durchsetzen konnten, gingen einen Weg über viele Stationen so, wie sich aus der ersten armseligen Kolben-Gasmaschine des Engländers Robert Street (1794) über Lebon (1801), Brown (1823), Barnett (1834), Barsanti (1854), Lenoir (1860) der Viertakt-Gasmotor N. A. Ottos (1876) entwickelte.

Fata Morgana der Technik

Im Gegensatz zu den bisher betrachteten, unter bestimmten Bedingungen durchaus realisierbaren Gedanken, gab es die unseren Naturgesetzen widersprechenden und daher zum ewigen Wunschtraumdasein verdammten. An erster Stelle muß hier das Perpetuum mobile, die Maschine, die ohne Kraftzufuhr immer und fortwährend Arbeit leisten soll, genannt werden. Ursprünglich stellte man sich diese Wundermaschine als eine Art Rad mit einer ungeraden Zahl (meist sieben) beweglicher Hämmer vor, das sich durch sinnvolles Anbringen der Hämmer von selbst dreht. Villard de Honnecourts berühmtes Bauhüttenbuch (um 1255) enthält u. a. den Plan eines Perpetuum mobile! Wir wissen auch vom 1269 von Pierre de Maricourt entworfenen sogenannten „magnetischen Perpetuum mobile".

Die eigentliche „hohe Zeit" dieser Fabelkonstruktionen fällt aber erst in den Zeitraum 16. — 18. Jahrhundert, in dem die Mechanik eine dominierende Stellung in der Technik einnahm. Aber schon Leonardo wies die unsinnigen Bestrebungen, zu denen sich oft auch namhafte Forscher und Techniker hergaben (Bacon!), mit den Worten zurück: „Oh ihr, die ihr der immerwährenden Bewegung nachgrübelt, wie viele Hirngespinste habt ihr in diesem Streben geschaffen? Geht und nehmt euren Platz bei den Alchimisten!" Diesen Irrtümern und Versuchen, „die Natur zu betrügen", hervorgegangen aus einer ungenügenden Durchdringung der Naturgesetze, machte die Lehre vom Äquivalent der Wärme und der Arbeit des jungen 28jährigen Arztes aus Heilbronn Julius Robert Mayer (1814—1878) im Jahre 1842 endgültig den Garaus. Hermann von Helmholtz und der Engländer Joule ergänzten später diese Lehre von der Erhaltung der Energie: Keine Maschine, und mag sie noch so ideenreich und sinnvoll erdacht sein, vermag ohne Kraftzufuhr Arbeit zu leisten!

Aus den Alchimistenküchen

Ebenso wie dem Perpetuum mobile waren in fast allen Zeitperioden des Mittelalters und des Absolutismus besessene Forscher der dunklen Leidenschaft der Alchimie verfallen. Was versuchten diese Schwarzkünstler und Goldköche nicht alles herzustellen! In den Alchimistenküchen brodelte und zischte es in Retorten, Gläsern, Pfannen und Töpfen. Unwahrscheinliche Mixturen wurden zusammengebraut. Aber unsere Chemie ist zu einem guten Teil aus der Alchimie hervorgegangen. Oft waren es zuerst Adepten, die, wenn auch nicht das erträumte Gold, wichtige naturwissenschaftliche Erkenntnisse gewannen. Denken wir an Glauber, Kunckel und Böttger.

Johann Friedrich Böttger (1682—1719) wurde bekanntlich, nachdem er einem goldgierigen Potentaten entflohen war, von August II. auf der Albrechtsburg in Meißen, später auf dem Königstein, gefangengehalten. Böttger glaubte felsenfest, Gold herstellen zu können, und August der Starke war gewillt, mit dem Gold des Alchimisten seine, durch glanzvolle und verschwenderische Hofführung zusammengeschrumpfte Hofkasse aufzufüllen. Böttger füllte August II. Hofkasse nicht mit rotem Gold, sondern mit weißem Porzellan.


Johann Friedrich Böttger.

1707 wurde Böttger durch den bekannten Gelehrten Tschirnhaus zu Versuchen der Porzellanherstellung angeregt. 1708 gelang es ihm, in Europa das erste Porzellan herzustellen, und 1709 schuf Böttger durch Verwendung von Kaolin an Stelle von Ton weißes Porzellan. Meißen — gegründet 1710 — war die erste europäische Porzellanmanufaktur.

Berühmt unter den mittelalterlichen Alchimisten ist Geber. Seine „Summa perfectionis" bildet die Zusammenfassung des gesamten chemischen und alchimistischen Wissens um 1200. Johann Kunckel von Löwenstein (1630—1703), ehemaliger Kurfürstlicher Kammerdiener Johann Georg II. von Sachsen, erfand auf der Pfaueninsel bei Potsdam als Leiter der Potsdamer Kristallglashütte in den Diensten Friedrich Wilhelm I. 1685 das Herstellungsverfahren für das damals vielbegehrte Rubinglas. Der Chemiker Kunckel hat einen wohlklingenden Namen in der Wissenschaft behalten. Dem Adepten Kunckel wurde ebenso wie den anderen Alchimisten durch das wissenschaftliche Periodische System der Elemente von Mendelejew und L. Meyer der Boden für seine Tätigkeit entzogen.

Das Suchen nach dem Perpetuum mobile, die Bemühungen der Alchimisten sind Ausdruck des Versuches, die Gesetze der Naturwissenschaft zu ergründen und nutzbar zu machen. Auch diese, wie wir heute wissen, Irrwege bereiteten spätere Experimental-Wissenschaften vor und ergaben zum Teil wertvolle Anregungen und Ergebnisse.

Liebig hat einmal erklärt: „Wenn jene fleißigen Adepten des Mittelalters nicht nach Gold gesucht hätten, dann hätte ich den Dünger nicht erfunden."

Der erstrebte Erfolg konnte diesen Versuchen nicht beschieden sein, weil sie sich nicht auf der Grundlage einer umfassenden Kenntnis der Naturgesetze vollzogen, sondern eben nur auf der Grundlage der Kenntnis des Ziels.

Gnadenfrist für Handentgraten

In den Wochen und Monaten nach dem VI. Parteitag der SED ist viel über Modernisierung, über Rationalisierung der Fertigungstechnologie gesagt und geschrieben worden. Es ist an der Zeit, Bilanz darüber zu ziehen, was im ersten Halbjahr 1963 erreicht worden ist. Wenn wir diese Bilanz im Neuerer-Lexikon auf das rationelle Entgraten beschränken, so deshalb, weil es zur Durchsetzung dieser vielseitig anwendbaren Neuerermethode eine staatliche Weisung mit exakten Aufgaben und Terminen gibt. In der dritten Verfügung des Volkswirtschaftsrates zur obligatorischen Anwendung des rationellen Entgratens nach Held der Arbeit Herbert Thümmel wird u. a. gesagt, daß

— in den Betrieben mit Verzahnungsarbeiten alle Abwälzstoß- und Fräsmaschinen bis 31. März 1963 mit Gratabstreifern auszurüsten und

— alle Fertigungstechnologien für das Entgraten bis 30. Juni 1963 auf das Naßgleitschleifverfahren umzustellen sind.

Ohne der Einschätzung von Arbeiterforschern und Neuerern, von Gewerkschafts- und Wirtschaftsfunktionären vorgreifen zu wollen — ein Tribüne-Donnerstag im Juli wird eine umfassende Bilanz ziehen und Aufschluß geben — muß schon jetzt gesagt werden, daß die Mehrzahl der staatlichen Leiter, vor allem die Betriebsleiter und Werkdirektoren diese Weisung des Volkswirtschaftsrates nicht im vollen Umfang verwirklicht, in einigen Fällen sogar ignoriert haben. Der zentralen sozialistischen Arbeitsgemeinschaft „Rationelles Entgraten" unter Leitung des Helden der Arbeit Herbert Thümmel sind nur wenige VVB-Generaldirektoren bekannt, die die Verwirklichung der obengenannten Weisung in ihren Bereichen kontrolliert bzw. zum Gegenstand von Rechenschaftslegungen der staatlichen Leiter gemacht haben. Lediglich die VVB Textima und Ausrüstungen für die Schwerindustrie sind dabei eine rühmliche Ausnahme.

Sicher gibt es für die mangelhafte Verwirklichung der Weisung eine Reihe von Ursachen und Gründen. Fest steht aber, daß trotz des eindringlichen Hinweises von der Tribüne des VI. Parteitages — Weltniveau auch in der Fertigungstechnologie — viele Reserven in der Zahnradfertigung unerschlossen blieben. Das ist in erster Linie auf die ungenügende Leitungstätigkeit der staatlichen Organe zurückzuführen. Die Arbeiterforscher und Neuerer der Produktion hingegen haben mit mehreren Neuentwicklungen den Anwendungsbereich des rationellen Entgratens ganz wesentlich erweitert. Einige der wichtigsten Neuentwicklungen sollen kurz erläutert werden:

Große Brocken rationell entgraten

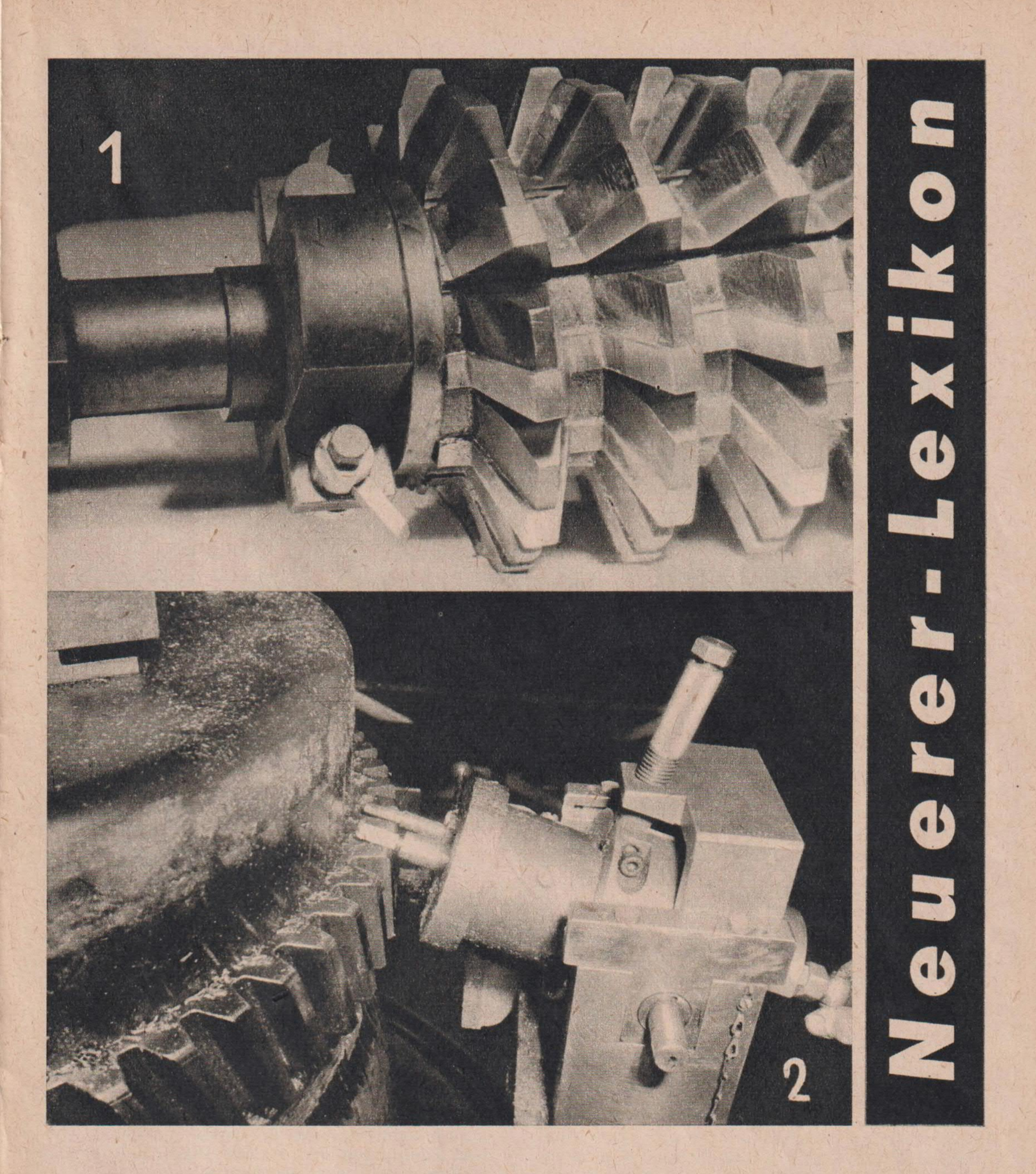
Die Arbeiterforscher Bernhardt Steinkuhl und Erich Huth aus dem VEB Zementanlagenbau Dessau entwickelten ein einfaches Zusatzgerät für das rationelle Entgraten bzw. Anfasen von Zahnkopfkanten bei Zahnrädern mit Modul 8...50 während des Fräsvorganges. Damit wird der bisher oft beträchtlich hohe Aufwand an Handarbeitszeit vollkommen getilgt. Zum Einsatz kommen Entgratestähle für Zahnform-Scheibenfräser (Modul 20...36) und Zahnform-Fingerfräser (Modul 36...50), die jedoch nur Verwendung finden können, wenn der Fräsvorgang im Teilverfahren erfolgt. Das Zusatzgerät für das Entgraten und Anfasen der Kopfkanten im Abwälzverfahren besteht aus einem Stahlhalter mit zwei Schneidstählen und wird auf der Fräserwelle neben dem Wälzfräser montiert *(Abb. 1)*.

Dabei greift jeweils ein Schneidstahl die Rückseite des ablaufenden Zahnes, der zweite Schneidstahl die Vorderseite des anlaufenden Zahnes an. Die Größe der entstehenden Fase kann durch entsprechende Stellung der Schneidstähle variiert werden. Im Ursprungsbetrieb werden alle Zahnräder von Modul 12...30, die im Abwälzverfahren gefräst werden, nach dieser Methode entgratet. In entsprechender Größe kann dieses Gerät natürlich auch für Zahnräder mit Modul 8...50 zum Einsatz kommen.

Ohne die Leistung der beiden Arbeiterforscher schmälern zu wollen, muß gesagt werden, daß es sich hierbei nur um eine Übergangslösung handelt. Für die bisher fehlenden standardisierten Wälzfräser mit Kopfkantenbruch soll den Betrieben mit Verzahnungsarbeiten noch in diesem Jahr ein entsprechender TGL-Entwurf vorgelegt werden. (Vorschläge über Größe und Form des erforderlichen Kopfkantenbruchs können der ZSAG „Rationelles Entgraten" beim Zentral-Institut für Fertigungstechnik, Karl-Marx-Stadt, zugeleitet werden.)

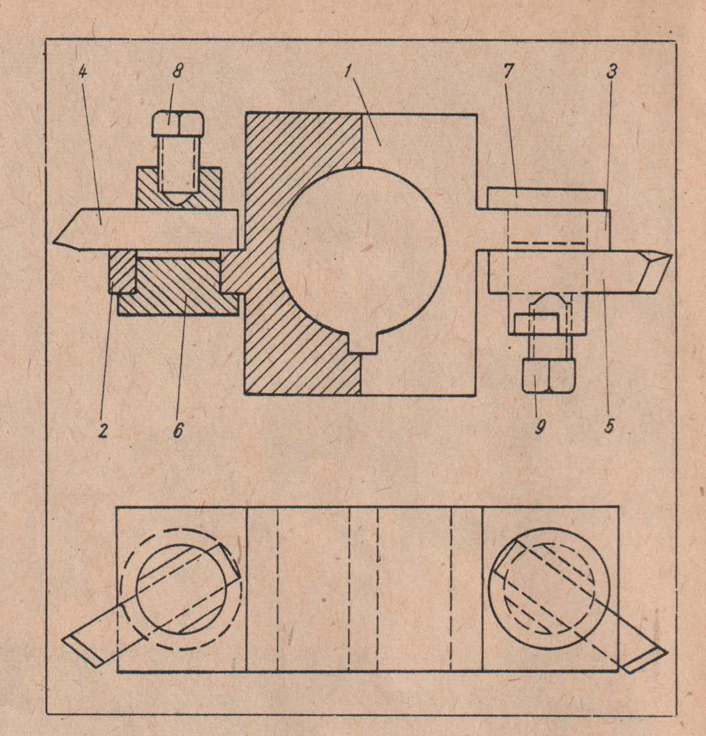
Zusatz für Zahnrad-Wälzfräsmaschine

Die Mitglieder der sozialistischen Arbeitsgemeinschaft „Zahnradbau" im VEB LEW „Hans Beimler", Hennigsdorf, entwickelten eine Zusatzeinrichtung für die Zahnrad-Wälzfräsmaschinen ZFWZ 500 × 8...5000 × 40, mit der die Stirnkanten aller Stirnräder mit Modul m = 7...40 mm



maschinell entgratet und gerundet werden können. Werkstattleiter Strowig, Betriebsmittel-Konstrukteur Ing. Urban und Entwicklungs-Technologe Dipl.-Ing. Haase verzichteten auf einen Importantrag für eine westdeutsche Böhringer-Maschine und bauten eine Zusatzeinrichtung mit Gratabstreifer zur Grobgratentfernung und eines Fräsers zur Beseitigung des Feingrates. Die Feinentgratung erfolgt durch einen druckluftgetriebenen Spezialfräser, der von einem Taststift an den Zahnkanten entlanggeführt wird. *(Abb. 2)*
Die Zusatzeinrichtung wird an Stelle des Gegenhalters auf die Wälzfräsmaschine montiert und läßt sich an die obere bzw. untere Kantenreihe des Zahnrades anstellen. Ist der Gegenhalter zur Befestigung des Stirnrades auf der Maschine erforderlich, kann die Zusatzeinrichtung mit einem zusätzlichen Getriebe zur Werkstückbewegung versehen werden. Dadurch entsteht eine separate Entgratemaschine. Die Herstellungskosten für die Entgratemaschine betragen etwa 3800 DM, für die Zusatzeinrichtung etwa 1800 DM.
Während das Entgraten und Verrunden der Stirnkanten von Stirnrädern (Teilkreisdurchmesser $d_0 = 850$ mm, Modul $m = 12$ mm) beim Einsatz einer elektrischen Handschleifmaschine 96 Minuten in Anspruch nahm, reduzierte sich mit Hilfe der Sondereinrichtung der Zeitaufwand auf

Prinzipskizze der Dessauer Vorrichtung zum Entgraten und Anfasen von Zahnkopfkanten (Modul 8 . . . 50): Der Stahlhalter (1) ist mit einer Bohrung und einer Keilnut zur Aufnahme auf die Frässpindel mit zwei Knaggen (2 und 3) versehen. Die Aufnahmeflächen sind so angeordnet, daß sie um 180° versetzt in einer Ebene zur Drehachse des Stahlhalters liegen. Die Bohrungen in der Knagge dienen der drehbaren Schneidstahl-Aufnahme mit den Bolzen (6 und 7). Die Schneidstähle (4 und 5) haben die Form von Drehstählen und werden mit den Spannschrauben (8 und 9) gegen die Auflageflächen der Knaggen festgespannt.



16 min/Stück. Das entspricht einer Steigerung der Arbeitsproduktivität um 500 Prozent.

Obwohl die in der DDR gebaute ZGW 250 × 6 für solche Zahnräder nicht eingesetzt werden kann, viele Getriebebaubetriebe aber ähnliche Stirnräder zu entgraten haben, fand die Neuentwicklung aus dem LEW Hennigsdorf bisher wenig Beachtung.

Vibrator-Eigenbau stark gefragt

Auf einem anderen Gebiet des rationellen Entgratens bahnt sich eine gegensätzliche Entwicklung an. Obwohl längst noch nicht alle Möglichkeiten für den Einsatz des Naßgleitschleifens in Trommeln, Glocken oder Fässern genutzt sind, orientieren sich bereits viele Betriebe einseitig und ausschließlich auf das teurere und aufwendigere Vibrationsgleitschleifen.

Die im Oktober des vergangenen Jahres mit dem Staatstitel „Kollektiv der sozialistischen Arbeit" ausgezeichnete Arbeitsgemeinschaft „Rationelles Entgraten" im VEB Industriewerk Karl-Marx-Stadt hat viele Anfragen beantwortet und ihre Vibrator-„Eigenbau"-Erfahrungen anderen Betrieben zur Verfügung gestellt. Die Kollegen Lauterbach und Rech setzten einen Behälter auf ein Vibratorsieb, dämpften mit einer zweckmäßigen Gummipolsterung den lästigen Lärmpegel und erbrachten mit diesem Gerät den Nachweis, daß sich trotz gegensätzlicher Auffassungen von Experten im Vibrationsgleitschliff-Verfahren einheimischer Basalt ebensogut verwenden läßt wie teure Import-Schleifkörper (Korunden) und -Chemikalien. Es ist verständlich, daß sich viele Betriebe die Vorteile des Vibrationsgleitschleifens nutzbar machen wollen, denn diese Methode ermöglicht

1. Verringerung der Bearbeitungszeit um mindestens 50 Prozent gegenüber dem Trommeln;
2. schonende Behandlung empfindlicher Werkstücke durch die oszillierende Bewegung des Schleifgutes, die auch eine gleichmäßige Bearbeitung verdeckter Flächen und Hohlräume an Werkstükken (Innenflächen von Bohrungen) garantiert;
3. leichtes Automatisieren und Einordnen des Vibrationsgleitschleifens in die Fließfertigung bzw. Fließstraße.

Wie gesagt: Zahlreiche Neuentwicklungen haben dem rationellen Entgraten ein weites Anwendungsgebiet geschaffen. Es entstanden beste Voraussetzungen, um die aufwendige und beschwerliche Handarbeit beim Entgraten von Zahnrädern und Kleinteilen aus Metall, Plast- und Kunststoffen endgültig zu verbannen.

Die Meister des rationellen Entgratens werden sich bei ihrer Bilanz im Juli allerdings nicht damit begnügen, für die in der dritten Weisung des Volkswirtschaftsrates genannten Termine einen Aufschub, eine letzte Frist für das Handentgraten zu erwirken. Sie werden überlegen, wie und welche ökonomischen Hebel — auf dem VI. Parteitag ausführlich erläutert — anzusetzen sind.

Die richtige Anwendung des Prinzips der materiellen Interessiertheit und des Grundsatzes „Neue Technik — neue Norm" könnte sicher schnell und gründlich den derzeitigen Zustand bei der Anwendung des rationellen Entgratens ändern helfen. *— ld*

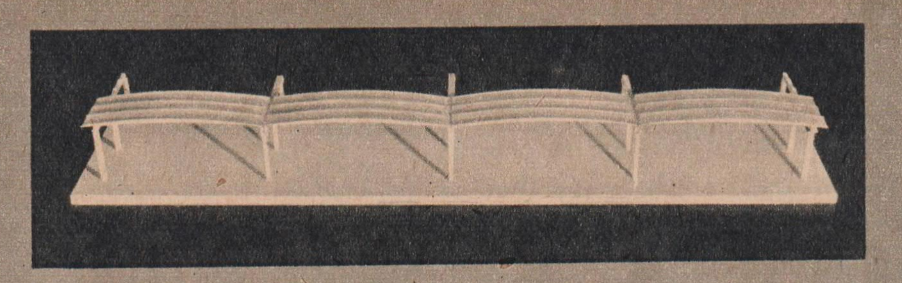


Was sagt das Ministerium zur HP-Schale?

Aus meiner Praxis als Architekt weiß ich, daß die Schalenbauweise in der Anwendung freitragender Konstruktionen zur Überdachung großflächiger Räume und Hallen in unserer Republik bisher wenig zur Anwendung gekommen ist. Diese Tatsache steht im krassen Gegensatz zu anderen Zweigen unserer modernen Technik, wo gerade in den letzten Jahrzehnten durch die Erkenntnisse aus der Schalentheorie große Fortschritte gemacht worden sind, so z. B. auf dem Gebiet des Behälter-, Fahrzeug- oder Flugzeugbaues. Außerdem werden im internationalen Maßstab schon lange und mit großem Erfolg für weitgespannte stützenlose Konstruktionen Schalendächer angewandt.

Im VEB Hochbauprojektierung Halle wurde seit 1954 vom Haupt-Ing. Müller eine HP-(hyperbolische) Schale entwickelt. Seine auf diesem Gebiet geleistete Arbeit wurde durch die Verleihung der Auszeichnung „Verdienter Erfinder des Volkes" anerkannt. Außerdem wurde die HP-Schale in der DDR und in der Bundesrepublik als Patent angemeldet. Getreu dem alten Sprichwort, daß der Prophet im eigenen Lande nichts gilt, wird diese doppelt gekrümmte Schale von 2 m Breite und 12 oder 18 m Länge in der Bundesrepublik hergestellt und verbaut. Die Firma Silberkuhl hat die Lizenz erworben und im Verlauf der letzten Jahre viele 100 000 m² Hallenfläche mit der HP-Schale eingedeckt, und das unter den harten Konkurrenzbedingungen anderer westdeutscher Schalen- und Dachkonstruktionen.

Bei uns wurden bisher lediglich zwei Versuchsbauten, Turnhallen in Halle und Bitterfeld, mit der 12 m langen HP-Schale eingedeckt. Welche Schwierigkeiten stehen denn einer breiten Verwendung von HP-Schalen entgegen? Ist ihre Herstellung zu kompliziert? Das Betonwerk Merseburg, das die HP-Schalen für die 1962 errichteten Versuchsbauten lieferte, meint dazu, daß es auch HP-Schalen mit 18 m Spannweite in den erforderlichen Mengen herstellen kann. Auch können jederzeit die Matrizen in anderen Wer-



Modell einer vierschiffigen Lagerhalle mit HP-Schalen

ken der Bauindustrie aufgelegt werden, wenn dort die Hebezeuge und die Bedampfungsanlagen vorhanden sind. Letzteres ist in fast jedem Betonwerk unserer Republik der Fall.

Wollen vielleicht unsere Entwurfsbüros, unsere Architekten nicht an die HP-Schalen heran? Auch hier stieß ich auf sehr wenig Gegenstimmen. Die Mehrzahl der befragten Kollegen sind von den Möglichkeiten, die die Verwendung von HP-Schalen bietet, begeistert. Neben neuen Gestaltungsmöglichkeiten im Architekturbild unserer Werke und Städte sehen sie vor allen Dingen den Vorteil in einer größeren Freiheit der Grundrißgestaltung. Durch entsprechende Entwicklung von Unterzügen könnten an Stelle der bisher üblichen Rastermasse von 6 × 12 oder 6 × 18 m sich solche von 12 × 12 m, 12 × 18 m oder gar 18 × 18 m ermöglichen lassen. Die größeren Stützenabstände, die besonders bei großflächigen Hallenbauten wirksam werden, verringern ganz erheblich die Zahl der Stützen, Dachbinder und Fundamente im Halleninnern. Überall dort, besonders aber in der chemischen Industrie, wo Baugrundschwierigkeiten durch betonaggressives Grundwasser oder Böden bestehen, können durch Einsparung der Fundamente und der für sie notwendigen Schutzmaßnahmen erhebliche Einsparungen an Geld und Material erreicht werden.

Vielleicht wollen unsere Technologen von dieser neuen Konstruktionsform mittels HP-Schalen nichts wissen? Auch hier stieß ich in der Mehrzahl der Fälle nur auf Zustimmung. Gerade im Zusammenhang mit der Kompaktbauweise und des Baukastensystems liegt dem Technologen daran, möglichst stützenlose großflächige Innenräume zu erhalten, in denen er ohne seitliche Begrenzung von langen, enggestellten Stützenreihen seine Technologie übersichtlich und wirtschaftlich entwickeln kann. Außerdem ist es den Technologen bei Verringerung der Stützen und Stützenfundamente möglich, seine unterirdisch verlegten Energie- und Versorgungsleitungen und Kanäle in übersichtlicher Form zu organisieren.

Vielleicht stehen der breiten Einführung der HP-Schalen zur Überdachung großer Räume ökonomische Nachteile in Herstellung und Montage anderer bei uns gebräuchlicher Dachkonstruktionen entgegen? Eine Gegenüberstellung mit unseren herkömmlichen Dachkonstruktionen spricht sich aber ebenfalls für die HP-Schale aus (siehe Tabelle unten).

Daraus ergibt sich folgendes Bild: Der prozentuale Mehraufwand einer zur Zeit üblichen Dachkonstruktion mit getypten Spannbetonbindern und Dachkassettenplatten beträgt gegenüber der HP-Schalenkonstruktion:

1. im Massenvergleich 68 Prozent
2. im Arbeitsaufwand 400 Prozent
3. im Kostenaufwand 100 Prozent

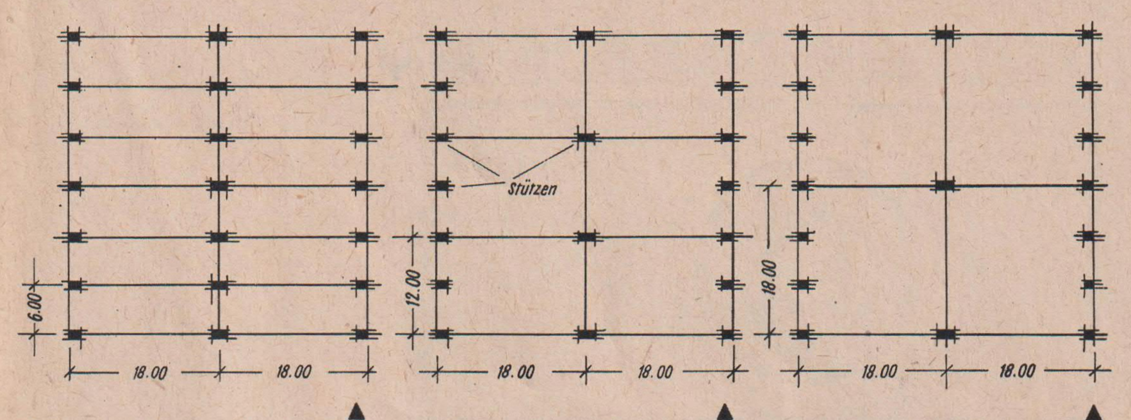
Man könnte also, wenn man will, besser, billiger und schneller bauen, als es zur Zeit auf mancher Baustelle praktiziert wird. Sollte es eventuell am Planträger liegen, daß kein Bedarf an groß-

1. bezogen auf 1 m³ umbauten Raum bei Lagergebäuden:

A) Lagerhalle in Halle in traditioneller Bauweise in Mauerwerk, -pfeiler, Ortbetonbinder und Stegzementdielen	B) Lagerhalle in Weißenfels in Montagebauweise mit Typenstützen, -riegeln, Wandplatten, Spannbetonbindern, Kassettenplatten	C) Lagerhalle unter Verwendung der HP-Schale in Montagebauweise mit Typenstützen, Wandplatten und Sonderriegel
30,– DM/m³	31,– DM/m³	22,– DM/m³

2. bezogen auf 1 m² fertige Dachfläche:

	a) HP-Schalendach	b) Typenvollwandbinder und Kassettenplatten
Zeitvergleich (Fertigung, Zwischenstapeln, Verladen, Verlegen, Vergießen (bei HP-Schale einschl. Anfertigung Sonderriegel)	1,25 h	5,73 h
Massenvergleich	140,00 kg	243,00 kg
Stahlverbrauch	10,60 kg	9,76 kg
Kosten des Daches (Herstellung, Transport und Verlegen)	29,60 DM (25,87 DM)	52,00 DM



Bisherige Anordnungen Raster 6×18 m unter Verwendung von Typenstützen, Typenbindern, Wandplatten und Kassettenplatten.

Neue Lösung Raster 12×18 m unter Verwendung von Typenstützen, HP-Schalen, Sonderriegeln und Wandplatten.

Neue Lösung Raster 18×18 m, sonst wie Lösung b.

flächigen Hallenbauten besteht? Weit gefehlt, auch hier will man mit HP-Schalen bauen. So das Staatliche Chemiekontor, das für das Jahr 1964 allein 47 000 m² Hallenfläche für Auslieferungslager benötigt. Die VVB Gummi und Asbest arbeitet z. Z. an einem neuen Reifenwerk, dessen Produktionshalle etwa 300 × 120 m groß ist. Auch hier bewiesen internationale Vergleiche, daß man mit einem Rastermaß von 12 × 18 m besser arbeiten kann. Bei einer Grundfläche von etwa 36 000 m² könnte man, abgesehen von den günstigeren technologischen Lösungen, über 136 Stützen und Fundamente einsparen.

Woran liegt es also, wenn die HP-Schale nicht schneller und in stärkerem Maße zum Einsatz kommt? Meines Erachtens am Ministerium für Bauwesen und am VEB Typenprojektierung, die sich nicht recht oder nicht schnell genug an den Außenseiter HP-Schale herantrauen. Obwohl beim VEB Typenprojektierung und im Ministerium für Bauwesen schon oft Aussprachen darüber geführt wurden und beim VEB Hochbauprojektierung Halle bereits ein Standardisierungsauftrag vorliegt, kommt die Sache nicht recht in Fluß.

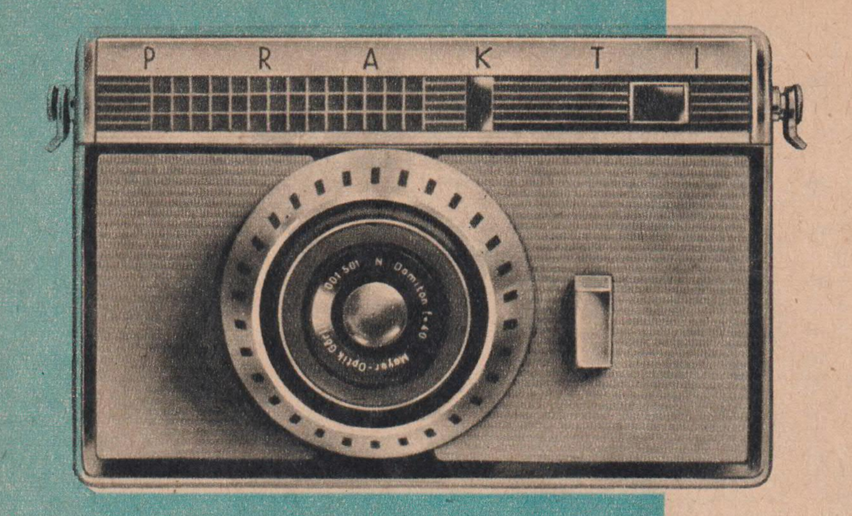
Ich bin der Meinung, daß sich in vielen Fällen, besonders bei großflächigen Hallenbauten, die in den bisherigen Typen vorgesehenen schweren Dachkonstruktionen aus zusammengespannten Stahlbetonvollwandbindern und aufgelegten Dachkassettenplatten durch die wesentlich leichteren HP-Schalenkonstruktionen ersetzen lassen. Das ist doch schon durch die Gegenüberstellung hinsichtlich der Kosten, der Baumasse und Tonnage begründet. Es kommt noch hinzu, daß der Zeitverbrauch für die Montage der 12 oder 18 m langen HP-Schalen nur einen Bruchteil von dem Zeitaufwand ausmacht, den das Zusammensetzen der Dachbinder, die Montage der Dachbinder und die Montage der Dachplatten beansprucht. Es sei hier noch darauf hingewiesen, daß das Zusammenspannen der Binder auf der Baustelle nur von einem Spezialbetrieb ausgeführt werden kann.



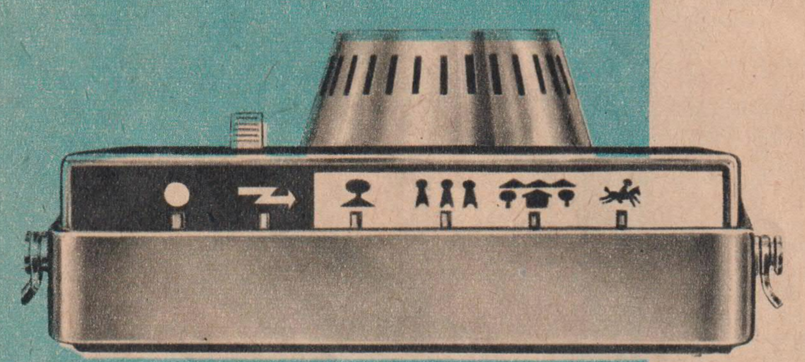
Montage von HP-Schalen.

Wenn auch die Konstruktionen dieser Art, wie sie die HP-Schale darstellt, nicht immer in der Lage sind, sehr vielseitige Anforderungen zu erfüllen, so werden sie doch ihrer Hauptaufgabe, nämlich die des freitragenden Raumabschlusses bei geringstem Material und des Zeit-Kostenaufwandes, voll gerecht. Sollte das nicht ein Grund sein, den Außenseiter durch die schnelle Erteilung einer Ausnahmegenehmigung oder durch Durchführung einer ähnlichen Maßnahme, recht bald in die Bauelementenliste oder Bauwerkskataloge aufzunehmen? Um die Vorbereitungen der Dokumentationen für die Projektierung der verschiedensten dazu geeigneten Vorhaben für das Jahr 1964 termingerecht anlaufen zu lassen und um eben schneller, besser und billiger zu bauen, müßte das recht bald geschehen.

Dipl.-Ing. Gottfried Kurze



Das Domiton 40 sorgt für einen großen Tiefenschärfebereich.

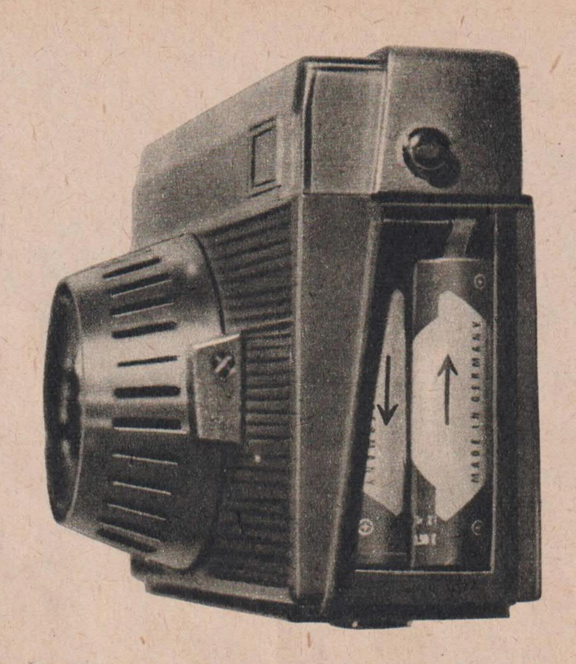


Die Symbole bedeuten von links: B – Zeitaufnahme, Blitzaufnahme, Porträt, Gruppe, Landschaft und Sport.

Kinderleicht mit der „PRAKTI"



Wir leben in einer Zeit, wo das Wort Automatisierung groß geschrieben wird. Selbstverständlich hat sie auch in der Fotografie Einzug gehalten. Automatische Kameras sind der große Schlager, und die Fotoindustrie müht sich, mit mehr oder weniger gelungenen Konstruktionen diesen Anforderungen gerecht zu werden.



Die Batterien sind leicht auszuwechseln und müssen oben und unten versetzt (Pfeile) eingelegt werden.

Wir wollen es gleich im voraus bemerken: Nicht für jeden ist die vollautomatische die geeignete Kamera. Die Meinung der Fotografie-enden geht dabei von der Begeisterung bis zur Ablehnung. Wieso?

Die Vollautomatische zu bedienen, ist ein Kinderspiel; keine Blenden mehr, die Zeitwahl entfällt, das oft unsichere Abschätzen, welche Einstellung bei welchem Wetter die günstigste ist, übernimmt die Kamera präzise und verläßlich. Es bleibt die Auswahl des Motives — wenig, aber doch genug. Die bildnerischen Möglichkeiten sind jedoch sehr eingeengt. Künstlerische Gestaltung des Fotos mit Hilfe der Unschärfe, durch Über- und Unterbelichtung, das Einsetzen der Blende für hellstes Weiß und dunkelstes Schwarz sind nicht möglich. Das Objektiv kann nicht ausgewechselt werden, da die Automatik auf das Standardobjektiv geeicht ist. Derjenige, der also schon tiefer in die Geheimnisse der Fotografie eingedrungen ist, gestalten und experimentieren will, wird nicht zu diesem Gerät greifen.

Großartig ist die Kamera für diejenigen, die sich mit der Einstellung kein großes Kopfzerbrechen machen und trotzdem sicher gehen wollen, exakt belichtete und scharfe Aufnahmen vom Urlaub mitzubringen; die ohne große Berechnungen anstellen zu müssen, einwandfreie Erinnerungsfotos haben möchten.

Ihnen sei die Prakti empfohlen.

Der VEB Kamera- und Kinowerke Dresden hat mit dieser formschönen Kamera unbedingt Weltniveau erreicht. Sie ist mit einem Domiton f = 40 (Meyer-Optik Görlitz) ausgerüstet, dessen kurze Brennweite einen großen Tiefenschärfenbereich gewährleistet. Das Objektiv bürgt für einwandfreie Aufnahmen. Die Automatik wird durch zwei 1,5-V-Batterien angetrieben, ein kleiner E-Motor in der Filmspule spannt den Verschluß und transportiert den Film. Die Batterien sind für mehr als zehn Filme ausreichend. Das Auswechseln ist denkbar einfach.

Auf der Kameraoberfläche befindet sich ein Motivregister, auf dem eine rote Marke mit dem Motivwähler (der Ring um das Objektiv) entsprechend des Objekts verstellt werden kann. Dabei sind die Symbole nicht einseitig zu verstehen. „Porträt" gilt gleichzeitig für alle Nahaufnahmen, „Landschaft" auch für Architekturfotos, „Sport" für alle schnellbewegten Motive usw. Weiterhin muß auf der Rückseite der Kamera die Filmempfindlichkeit eingestellt werden, damit die Automatik für den jeweils verwendeten Film geregelt wird.

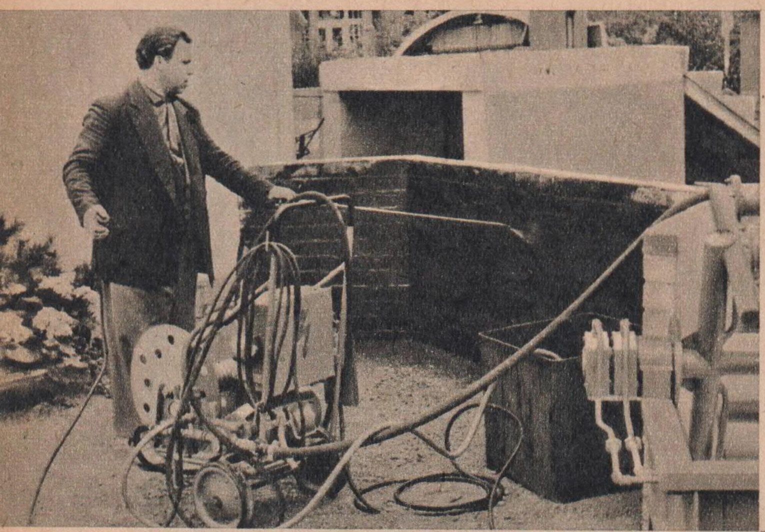
Für die vier Motivgruppen auf dem weißen Feld besorgt die Automatik die Einstellung. Das Auslösen ist allerdings erst dann möglich, wenn im gelben Teil des Sucherbildes ein Meßzeiger sichtbar ist. Dabei bedeutet die Zeigerstellung oben eine geringe, unten eine große Tiefenschärfe.

Die Automatik ist allerdings abgeschaltet, wenn die rote Marke auf die Symbole im schwarzen Feld eingestellt ist (Zeit- und Blitzaufnahme). Hier wird die Einstellung mit Hilfe der Filmempfindlichkeit komplizierter, als es bei normalen Kameratypen der Fall ist. Trotzdem findet man sich auf den Tabellen, die der Bedienungsanleitung jeder Kamera beiliegen, leicht zurecht. Außerdem werden von denen, die diese Kamera benutzen, sicher selten die beiden Register gebraucht.

Ein Hinweis mag noch vor Fehlbelichtungen warnen: Beim Auslösen nie mit den Fingern das Fotoelement (unter den Buchstaben PRA) verdecken, da sonst die Automatik unweigerlich falsch arbeitet!

Alles in allem: eine gut durchkonstruierte und verläßliche Kamera. Wir wollen aber nicht verschweigen, was viele, die von der Kamera begeistert sind, vom Kauf abhält. Der Preis. Und das bestätigten uns viele Fachverkäufer auch unter Berücksichtigung, daß eine Automatik nicht billig ist. Die Prakti kostet 460 DM und mit Bereitschaftstasche (wer wird sie schon ohne kaufen?) 520 DM. Etwas zuviel finden wir, wenn man an den Anwendungsbereich denkt. Dafür bekommt man auch eine gute Spiegelreflexkamera, die mehr Möglichkeiten in der Anwendung und Komplettierung durch Zusatzgeräte hat. Die Kamerabauer sollten sich das einmal überlegen — vielleicht fangen sie bei der Tasche an.





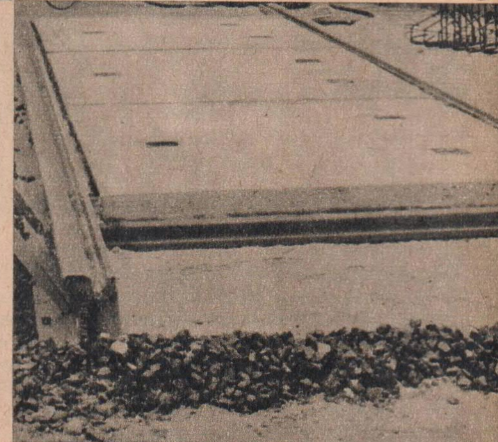
Der VEB Entwicklungs- und Musterbau Baumechanisierung Berlin entwickelte dieses transportable Bitumenspritzgerät. Es ist äußerst sauber in der Handhabung und verbessert die Qualität des Anstrichs. Die Arbeitsproduktivität kann mit dem Gerät um etwa 300 Prozent gesteigert werden.

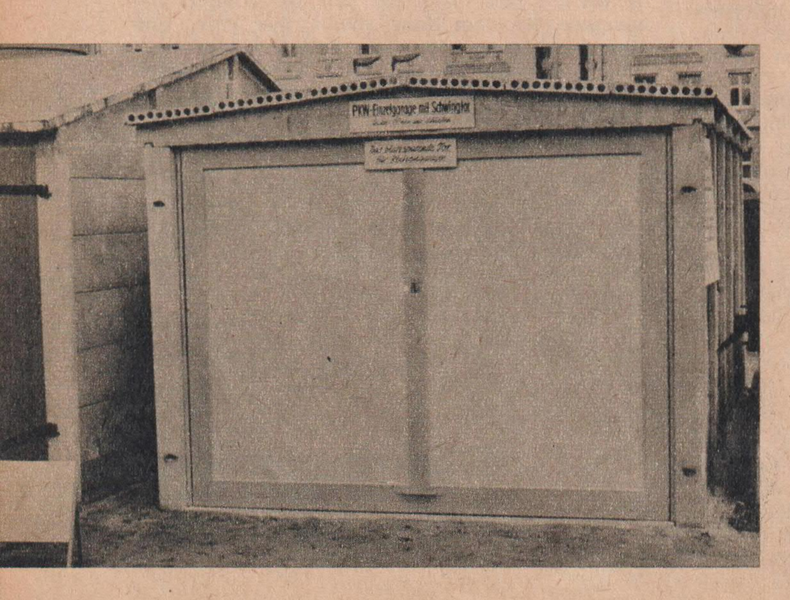
Bemerkenswert sind die Betonfertigteile für Straßenbahngleise. Sie werden den Gleisbreiten entsprechend gefertigt und können leicht mit einem Autokran verlegt werden. Die Steigerung der Arbeitsproduktivität durch Einsparung der Pflasterarbeiten ist enorm. Die Unterlagen können vom VEB Tiefbau Berlin bezogen werden.

Unser Mitarbeiter **Pit Schulze** besuchte die

Messe der Neuerer

des Bauwesens der DDR in Berlin

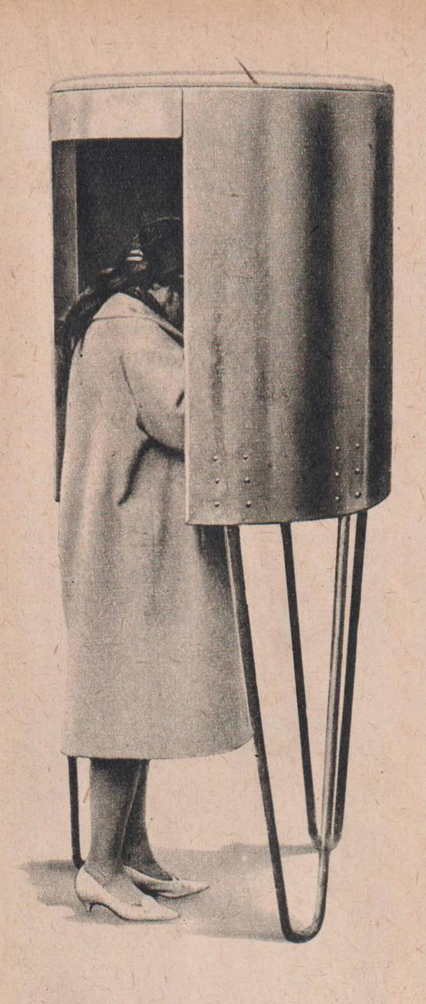


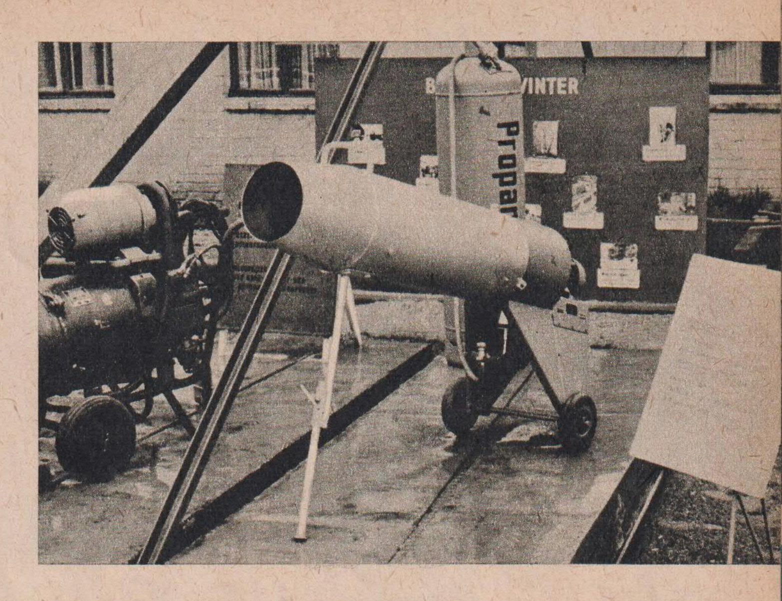


Rechts: Heinz Voigt vom VEB Rohrleitungsbau Berlin entwickelte diese pneumatische Rohrkaltbiegemaschine, die mit Preßluft betrieben wird. Durch die Maschine kann die durchschnittliche Normzeit von 5 auf 1,2 min pro Bogen gesenkt werden. Das Gerät kann sofort von der PGH Automatik in Zella-Mehlis, Bierbachstr. 8, bezogen werden.

Rechts außen: In schwerer körperlicher Arbeit wurden bisher auf den Baustellen die Rohre von Hand geschnitten. Diese transportable Säge erleichtert die Arbeiten beträchtlich und bringt eine große Zeiteinsparung. Hersteller dieser Maschine ist der Betrieb Karl-Heinz Barthelmes, Zella-Mehlis, Kleintiegel 23.

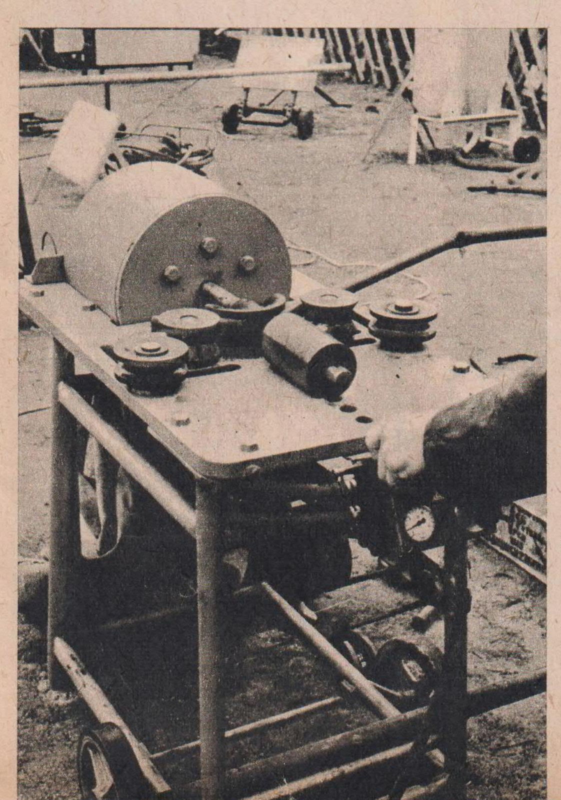
Ein Schlager der Ausstellung war zweifellos diese Einzelgarage, die vom Fundament bis zum Dach aus Betonfertigteilen besteht und von jedem Laien montiert werden kann. Ein Schlager auch der Preis, der uns mit nur 750 DM (einschließlich Tor) angegeben wurde. Die Unterlagen für die Garage sind vom VEB (B) Baustoffkombinat Merseburg zu beziehen.

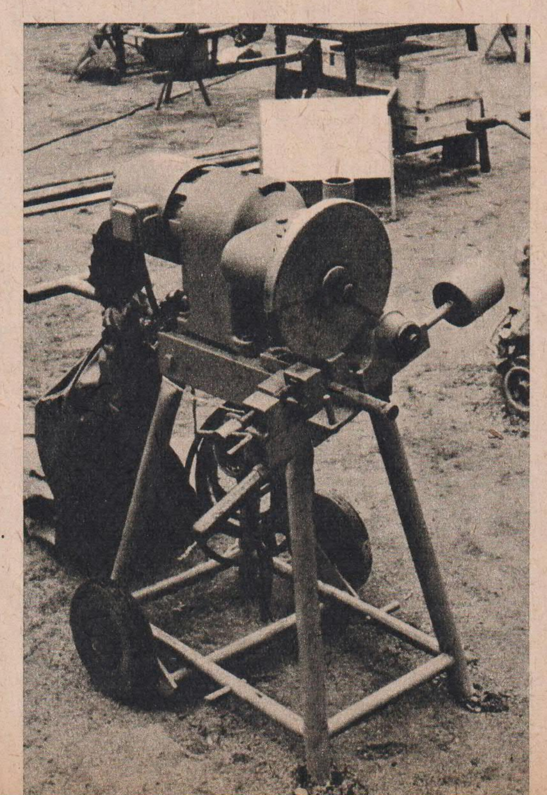




Eine Menge Verbesserungen gab es für die Baumaßnahmen im Winter. Hier ein flüssiggasbetriebener Warmluftwerfer mit einer Heizleistung von 33 000 kcal h bei einem Brennstoffverbrauch von 2. . . 2,5 kg h.

Die halbrunde Mehrzweckfernsprechzelle aus Aluminium, die von Erich Landsmann vom VEB Isolierungen Berlin entwickelt wurde, wirkt zum Beispiel auf Bahnhöfen viel eleganter, als es zwischen den Exponaten der Neuererausstellung möglich war. Die Zelle hat eine so gute Schalldämmung, daß die Verständigung auch bei einem abfahrenden Zug ohne weiteres möglich ist.

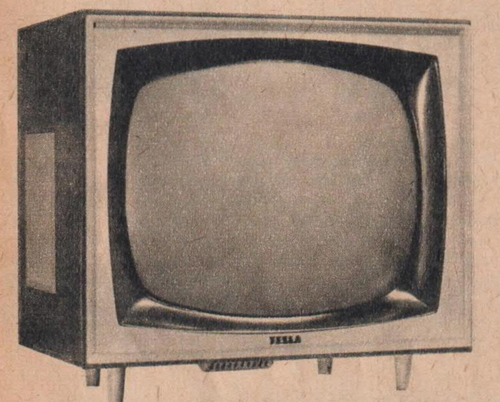




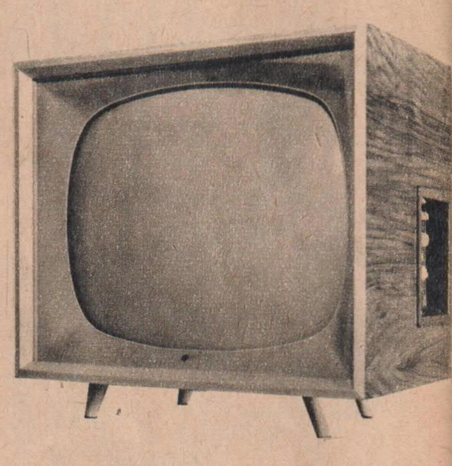
Internationale Fernsehschau aus dem Programm 1962/63



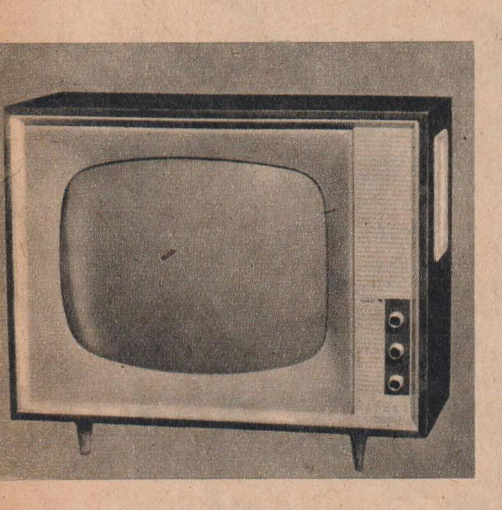
Nicht größer als ein handelsüblicher Telefonapparat ist „Der kleinste Fernsehempfänger der Welt". Das japanische Transistoren-Gerät „Sony" hat eine Größe von 110 × 186 × 194 mm, einen Bildschirm von 12,5 cm und wiegt 3,63 kg. Das Gerät kann sowohl als Netz- als auch als 12-V-Auto-Empfänger benutzt werden und zwei Programme empfangen.



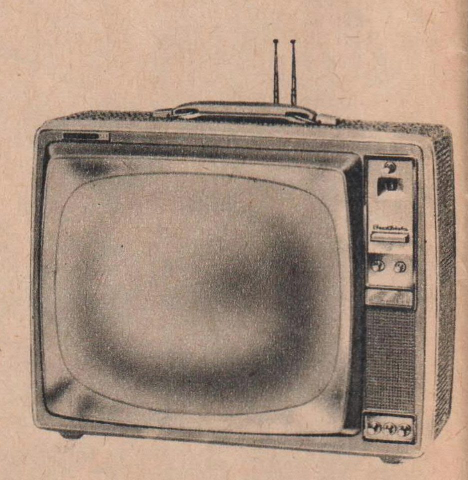
Links: Aus der ČSSR stellt sich das formschöne Fernsehgerät „Tesla 4210 U/2" vor. Die 43-cm-Bildröhre mit einer metallisierten Blende hat 110° Ablenkung. Die Schwarzwertübertragung und Helligkeitsanpassung wird durch eine Automatik geregelt.



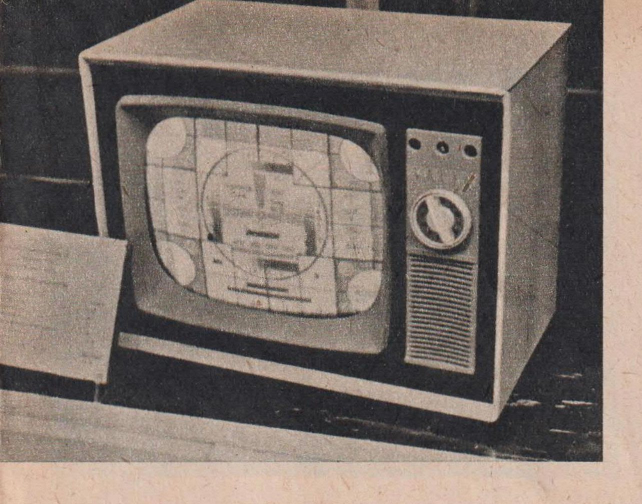
Rechts: Auch das Fernsehgerät „Tesla 4211 U 1" ist ein formschöner, moderner Empfänger. Er besitzt eine 53-cm-Bildröhre. Die übrige Ausrüstung ist wie beim „Tesla 4210 U 2". Besonders zu erwähnen ist noch das horizontal kippbare Chassis, welches die Reparatur erleichtert.

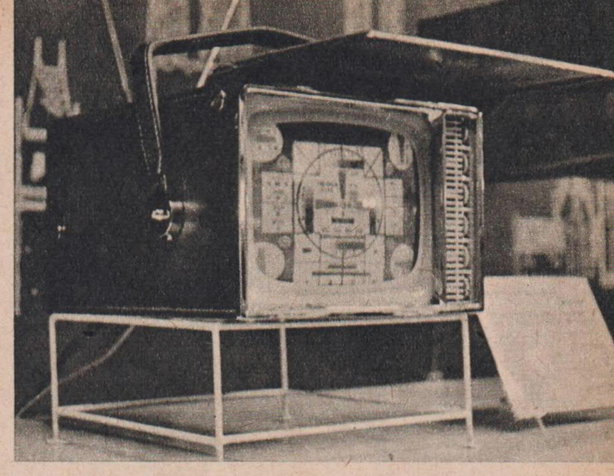


Links unten: „Turnier" ist die Grundform einer neuen Reihe der Rafena-TV-Empfänger der mittleren und unteren Preisklasse. Das Gerät ist in zehn in sich abgeschlossenen Baugruppen aufgeteilt, wobei sechs davon mit gedruckter Schaltung ausgeführt werden. Der Empfänger besitzt eine 43-cm-Bildröhre mit 110° Ablenkung, getastete Regelung, phasensynchronisierter Horizontal-Sperrschwinger, Bildgrößen- und Hochspannungs - Stabilisierung. Das Gerät ist für den künftigen UHF-Empfang vorbereitet.



Rechts unten: Der Fernseh-Kofferempfänger „Roomate Sportabout" der amerikanischen Firma RCA Victor besitzt eine 17"-Bildröhre und 23 Röhren, die insgesamt 34 Röhrenfunktionen erfüllen. Der Apparat mit eingebauter V-Antenne besitzt eine drahtlose Fernbedienung des Kanalwählers, sowie einen Ein- und Ausschalter von Bild und Ton.



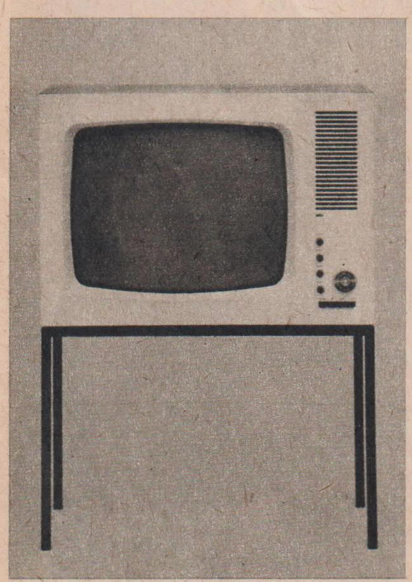


Auf der Volkswirtschaftsausstellung in Moskau zeigte die sowjetische Radio- und Fernsehindustrie erstmalig diesen sowjetischen Transistoren-Koffer und einen Fernsehempfänger für das Farbfernsehen (links).

Dieser erste westdeutsche Volltransistoren-Fernsehempfänger „Astronaut" wurde von der Firma Kuba-Imperial herausgebracht. Er ist mit einer 36-cm-Bildröhre ausgerüstet und kann sowohl mit Netzanschluß als auch durch eine 12-V-Autobatterie betrieben werden. Das stoßsichere Gerät ist 410 · 320 · 340 mm (ohne Batteriesatz) groß. Die Masse beträgt 16 kg.



Von der Firma Braun wird das Fernsehgerät „F 56" im Produktionsprogramm 1962/63 hergestellt. Die gewählte Feinabstimmung stellt sich automatisch ein und wahlweise kann ein zeilenfreies Bild empfangen werden. Besonderheiten sind vor allem die stahlmantelgeschützte Groß-Bildröhre, wodurch die übliche Schutzscheibe wegbleiben kann. ▼



Dieses formschöne Standgerät „Clarissa 53 ST 201" brachte der VEB Fernsehgerätewerk Staßfurt heraus. Technische Besonderheiten besitzt das Gerät durch ein eingebautes UKW-Empfangsteil, durch nachsetzbaren UHF-Tuner für ein zweites Fernsehprogramm. Ansonsten hat das Gerät die Ausrüstung des TV-Empfängers „Marion" aus dem gleichen Werk. ▶

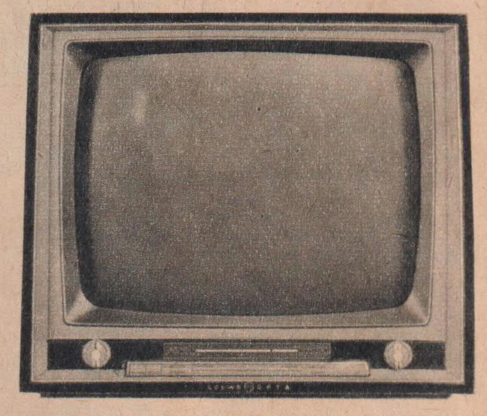




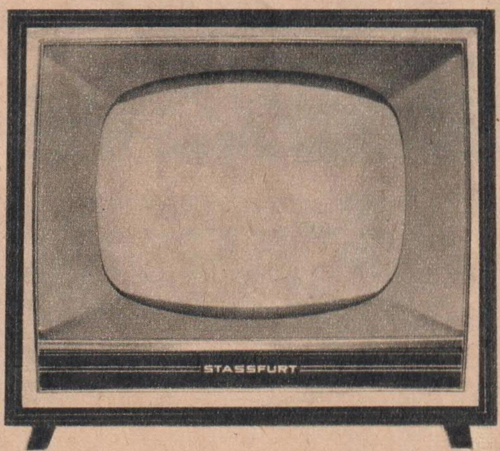
Die ungarische Fernsehgeräte-Industrie stellt sich mit dem Tisch-Standgerät „AT 650" vor. Die 23"-Bildröhre hat wie üblich 110° Ablenkung. Die vertikal angeordnete, mit gedruckter Schaltung versehene Grundplatte und die gewölbte Rückwand vermindern die Gehäusetiefe.



Ein modernes Fernsehgerät „Markgraf AS" mit einer 59-cm-Bildröhre und einem eingebauten UHF-Teil stellt die Graetz-KG vor. Für ein störungsfreies, sauberes Bild sorgt eine Spezial-Neutrode. Weiterhin ist der „Markgraf AS" mit Automatiken für Einschaltbrumm-Unterdrückung, Bildformat-Stabilisierung und elektronische Störaustastung versehen.

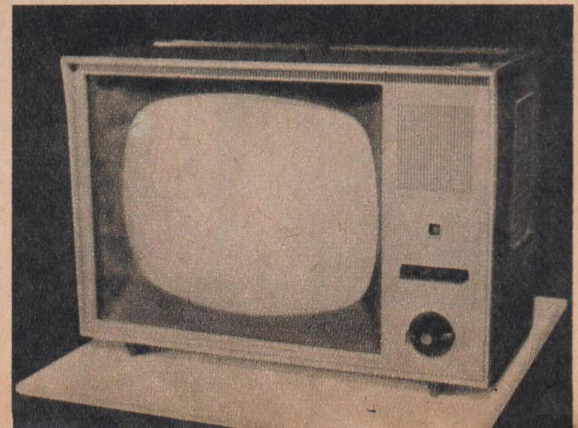


„Aviso" heißt das Tischgerät der Firma Loewe Opta AG mit einer 59-cm-Bild-Diagonale. Ausgerüstet ist das Gerät mit einer Automatik für Zeilensynchronisierung, Zeilen-Amplitude, Bild-Amplitude und Leuchtfleck-Unterdrückung.



Der vom VEB Fernsehgerätewerk Staßfurt entwickelte TV-Empfänger „Marion 43 TS 501 GW" ist ein Fernsehtischgerät mit einer 43-cm-Bildröhre und 110° Ablenkung. Das Gerät ist für Gleich- und Wechselstrom ausgelegt und besitzt 11 Kanäle in den Bändern I und III. Für die später zu erwartenden Bänder IV und V ist ein UHF-Tuner nachsetzbar. Als weitere Besonderheiten kommen hinzu: eine durch Bandfilter garantierte hohe Nachbarkanal-Selektion, die selbsttätige und störungsunabhängige Ausregelung von Feldstärken-Schwankungen durch eine getastete Regelung, die Schwarzwert-Korrektur in der Kontrastregelung, sowie die Bildbreite- und Bildhöhen-Stabilisierung.

Aus der Volksrepublik Polen kommt das moderne TV-Gerät „Koral". Dieses in seiner Gehäusegestaltung asymmetrische Gerät besitzt eine 43-cm-Bildröhre mit 110° Ablenkung. Die eingebaute Bildgrößenautomatik regelt die Bildgröße im Bereich 190 . . . 230 V. Weiterhin besitzt das Gerät eine empfindliche Kontrast- und Raumlicht-Automatik, die die Bildhelligkeit automatisch der Umgebungshelligkeit anpaßt.



Mikrowellentechnik – leicht verständlich

VON HANS-DIETER NAUMANN

Als im Oktober des Jahres 1877 zwischen der Leipziger und der Französischen Straße in Berlin das erste Telefongespräch über wenige 100 m Entfernung geführt wurde, vermutete wahrscheinlich keiner der Zeugen, daß es knappe 100 Jahre später möglich sein wird, den Gesprächspartner gleichzeitig sehen zu können. Als Kennzeichen der letzten 20 Jahre dieser Entwicklung kann man die Erschließung vollkommen neuer Frequenzbänder für die Belange der Nachrichtenübertragung ansehen. Durch die Entwicklung hochwertiger Spezialbauteile sind die technischen Voraussetzungen geschaffen worden, elektromagnetische Wellen mit Wellenlängen in der Größenordnung von Dezi-, Zenti- und Millimeterwellen für die Nachrichtentechnik auszunutzen. Zum Vergleich sei erwähnt, daß dem auf unserem Rundfunkempfänger vorhandenen Mittelwellenbereich Wellenlängen von 150 bis 600 m entsprechen.

Die in der Rundfunktechnik verwendeten Wellen sind nur ein kleiner Ausschnitt aus dem großen Gebiet der elektromagnetischen Wellen, zu denen u. a. auch die Lichtwellen, die Röntgenwellen und die ultraroten Wärmewellen gehören *(vgl. Tabelle)*. Ganz allgemein stellen all diese Wellen eine bestimmte Form der Energieübertragung dar, wobei das Medium, das der Übertragung dient, nicht an der Fortpflanzung der Energie beteiligt ist.

Zur Kennzeichnung der Wellenvorgänge hat man den Begriff der „Wellenlänge" eingeführt *(Abb. 1)*. Den durch die Wellenlänge begrenzten Abschnitt einer Welle bezeichnet man auch als Schwingungsperiode. Die Anzahl solcher Perioden in einer Sekunde ist gleich der Frequenz in Hertz (Hz).

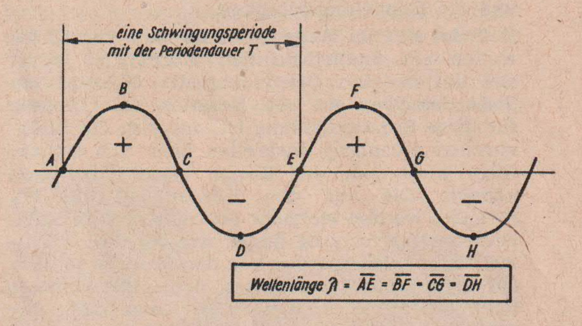


Abb. 1 Die Wellenlänge ist gleich dem Abstand zweier gleichartiger Schwingungszustände (z. B. Wellenberge, Wellentäler oder Nulldurchgänge) einer Welle.

Die unterschiedlichen Eigenschaften der verschiedenen Erscheinungsformen der elektromagnetischen Wellen, z. B. der Licht- und der Rundfunkwellen, ergeben sich aus den unterschiedlichen Wellenlängen bzw. Frequenzen dieser Bereiche. Die Rundfunkwellen erstrecken sich von den Langwellen bis zu den Ultrakurzwellen über Wellenlängen von 2 km bis zu 3 m. Der Bereich des sichtbaren Lichtes umfaßt dagegen Wellenlängen von $7{,}5 \cdot 10^{-5}$ bis $3{,}65 \cdot 10^{-5}$ cm. Beide Wellenarten erscheinen dem Menschen in ihren Eigenschaften als so unterschiedlich, daß man zunächst kaum vermutet, daß es sich hier um physikalisch gleiche Erscheinungen handelt.

Die Mittelstellung der Mikrowellen zwischen den Rundfunk- und den Lichtwellen zeigt sich deutlich an ihrem Verhalten: Während die Eigen-

Bezeichnung der Wellen	Wellenlängenbereich	Frequenzbereich
Rundfunkwellen		
Langwellen	2 . . . 0,5 km	150 . . . 285 kHz
Mittelwellen	560 . . . 189 m	535 . . . 1605 kHz
Kurzwellen	100 . . . 10 m	5,95 . . . 300 MHz
Meterwellen	10 . . . 1 m	30 . . . 300 MHz
(Ultrakurzwellen)	(3,43 . . . 3 m)	(87,5 . . . 100 MHz)
Mikrowellen		
Dezimeterwellen	100 . . . 10 cm	300 . . . 3000 MHz
Zentimeterwellen	10 . . . 1 cm	3 . . . 30 GHz
Millimeterwellen	10 . . . 1 mm	30 . . . 300 GHz
Wärmewellen	$0{,}05 \ldots 7{,}5 \cdot 10^{-5}$ cm	0,6 . . . 400 THz
sichtbares Licht	$7{,}5 \cdot 10^{-5} \ldots 3{,}65 \cdot 10^{-5}$ cm	400 . . . 800 THz

Zeichenerklärung:

1 Hz = 1 Hertz = 1 Periode pro Sek.
1 kHz = 1 Kilohertz = 10^3 Hz
1 MHz = 1 Megahertz = 10^6 Hz
1 GHz = 1 Gigahertz = 10^9 Hz
1 THz = 1 Terahertz = 10^{12} Hz

schaften der Mikrowellen weitgehend denen des sichtbaren Lichtes gleich sind, sind die Methoden zu ihrer Erzeugung und Verstärkung aus der Hochfrequenztechnik entnommen, freilich unter besonderer Berücksichtigung der den Mikrowellen anhaftenden Eigenheiten. Wir wollen, um das lichtähnliche Verhalten der Dezi-, Zenti- und Millimeterwellen zu erläutern, zwei Erscheinungen herausgreifen, die wir alle vom Licht her kennen und die für die praktischen Anwendungen der Mikrowellen eine bedeutende Rolle spielen: die Reflexion bzw. geradlinige Ausbreitung und die Bündelungsfähigkeit.

Befindet sich im Wege eines Bündels von Lichtwellen ein undurchsichtiger Körper, so bildet sich auf der von der Lichtquelle abgewandten Seite desselben ein sog. Schatten aus. Ursache für diese Schattenbildung ist, daß sich die Lichtstrahlen geradlinig ausbreiten und sich demzufolge nicht „um den Körper herum" bewegen können. Die auf den Körper auftreffenden Strahlen werden vielmehr von diesem reflektiert. Dieselbe Erscheinung finden wir bei den Mikrowellen, auch sie werden von der Materie, je nach deren Art und Eigenschaften, mehr oder weniger stark reflektiert. Eine wichtige Anwendung findet diese Erscheinung in der Radartechnik, einer technischen Disziplin, die ihre Existenz der Erschließung des Mikrowellenbereiches verdankt. Was ist ihr Prinzip? Aus dem Bereich des hörbaren Schalles kennen wir die Echowirkung in den Bergen. Ein von uns ausgerufenes Wort wird von vielen Bergwänden reflektiert und kommt als vielfaches Echo zu unserem Ohr zurück. Ähnliches geschieht in der Radartechnik *(Abb. 2)*.

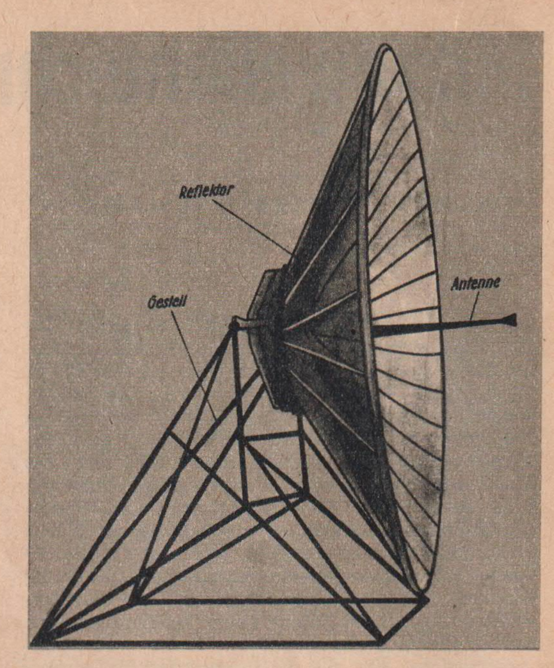


Abb. 4 Eine Parabolantenne, wie sie zur Bündelung von Dezimeterwellen in der Richtfunktechnik Verwendung findet.

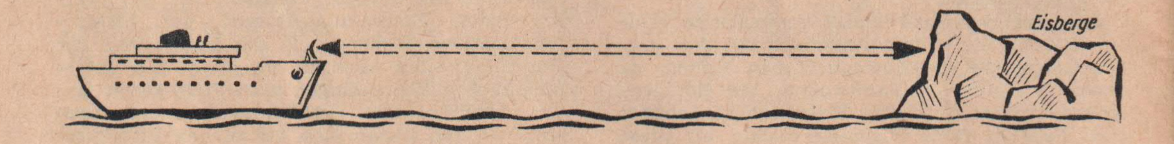


Abb. 2 Von einem sich an Bord des Schiffes befindlichen Radargerät werden laufend Mikrowellenimpulse ausgesendet. Treffen sie auf ein Hindernis, werden sie reflektiert und warnen das Schiff. Vorteil: auch bei Nacht und Nebel anwendbar.

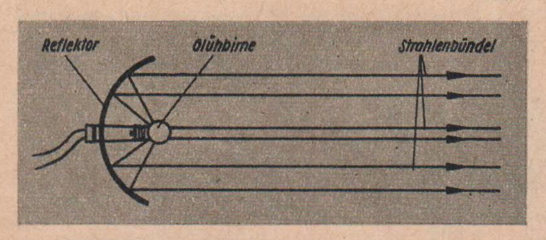


Abb. 3 Genauso wie Licht kann man Mikrowellen mittels gekrümmter Reflektoren bündeln, wenn man an die Stelle der Glühbirne eine entsprechende Antenne bringt.

Eine weitere Eigenschaft, die Licht- und Mikrowellen gemeinsam haben, ist ihre Bündelungsfähigkeit. Bringt man zum Beispiel hinter einer Glühbirne einen gekrümmten Schirm an, so werden die von der Birne in Richtung dieses Schirms ausgesandten Lichtstrahlen an diesem reflektiert, so daß ein mehr oder weniger scharf gebündelter Lichtstrahl entsteht *(Abb. 3)*. Ebenso kann man eine Sendeantenne für Mikrowellen im Fokus eines metallischen Reflektors, der in der Praxis meist parabolische Form hat *(Abb. 4)*, anbringen und so einen scharf gebündelten Wellenzug erzeugen, der in bestimmten Richtungen ausgesendet werden kann. Solche Bündel von Dezimeterwellen dienen z. B. in der Richtfunkverbindungstechnik zur drahtlosen Übertragung von Ferngesprächen, Rundfunk- und Fernsehprogrammen u. a. Signalen unter Einsatz von Relaisstellen über sehr große Entfernungen (vgl. auch „Erdsatelliten für Fernsehrelaisstationen", Heft 11/1961, S. 52).

Zeigen diese Beispiele die Verwandtschaft der Mikro- mit den Lichtwellen, so zeigt andererseits die Technik der Erzeugung und Verstärkung sowie der Aussendung und des Empfangs der Mikrowellen ihre Beziehung zur Hochfrequenztechnik.

Betrachten wir zunächst das einfachste Bauelement aller Hochfrequenzgeräte, den Leitungsdraht: Während bei einem Gleichstrom die Elektronen gleichmäßig über den gesamten

Querschnitt des Leiters verteilt sind, werden sie mehr und mehr nach außen abgedrängt, je kürzer die Wellenlänge ist *(Abb. 5)*. Im Mikrowellenbereich ist diese Tendenz so stark ausgeprägt, daß nur noch eine ganz dünne Außenschicht eines Stromleiters an der Leitung beteiligt ist. Der Widerstand des Leiters hat sich dadurch stark erhöht. Da die Stromleitung nur noch in einer dünnen Außenhaut des Leiters geschieht, bezeichnet man diese Erscheinung auch als den Haut- oder Skineffekt. Man kann also den Leiter als hohles Rohr herstellen. Andererseits muß man aber für die Oberfläche von Leitergebilden der Mikrowellentechnik Material hoher Leitfähigkeit benutzen, um so der durch den Skineffekt bedingten Widerstandserhöhung entgegenzuwirken.

Das wohl wichtigste Bauteil unseres Rundfunkempfängers ist auch heute noch die Elektronenröhre, obwohl ihr im Transistor in den letzten Jahren ein ernsthafter Konkurrent entstanden ist. Vergegenwärtigen wir uns kurz den Aufbau und die Wirkungsweise der einfachsten Elektronenröhre, der Diode *(Abb. 6)*. Die Katode wird geheizt, so daß deren Elektronen diese Elektrode verlassen. Durch das elektrische Feld zwischen Katode und Anode werden sie beschleunigt und bilden einen Stromfluß durch die Röhre. Legen wir an die Diode eine Wechselspannung, so können nur so lange Elektronen zur Anode fließen, als die positive Halbwelle an ihr anliegt. Daraus ergibt sich übrigens die Gleichrichterwirkung der Dioden. Da aber die Elektronen eine, wenn auch geringe, so doch endliche Zeit t benötigen, um von der Katode zur Anode zu gelangen, die etwa der Periodendauer einer Mikrowelle entspricht, ist die Elektronenröhre im Mikrowellenbereich nicht mehr voll funktionsfähig. Man müßte die Laufzeit der Elektronen verringern, wollte man die herkömmlichen Röhren auch im Mikrowellenbereich noch verwenden. Entweder müßten die Abstände der Elektroden verringert werden, oder die Geschwindigkeiten der Elektronen müßten erhöht werden. Beiden Möglichkeiten sind jedoch technische Grenzen gesetzt, so daß man auch bei den Mikrowellenröhren neue Wege suchen mußte. Zwar sind die Grundgedanken der Elektronenröhren erhalten geblieben, in der technischen Ausführung ist man jedoch bei den Mikrowellenröhren neue Wege gegangen. Magnetrons, Klystrons und Wanderwellenröhren sind nur einige Typen aus der Vielzahl der im Laufe der Zeit entstandenen Mikrowellenröhren.

Zunächst ist zum Beispiel beim Klystron *(Abb. 7)* wieder eine Katode vorhanden, die Elektronen aussendet. Eine Blende B bündelt die Elektronen zu einem feinen Strahl, der als erstes einen sog. Steuerraum, einen durch zwei gitterartige Platten abgegrenzten Raum durchläuft. Der Abstand der Platten ist so dimensioniert, daß die Laufzeit der Elektronen durch diesen Raum in der Größenordnung der Periodendauer der an den Platten anliegenden Mikrowellen liegt. Dadurch erreicht man, daß die Elektronen in diesem Raum entweder beschleunigt oder abgebremst werden, je nachdem, welche Art einer Halbwelle (positiv oder negativ) gerade anliegt. Wir erkennen daran, daß der Effekt, der bei den herkömmlichen Röhren zur Untauglichkeit führte, hier bei den Mikrowellenröhren bewußt ausgenutzt wird.

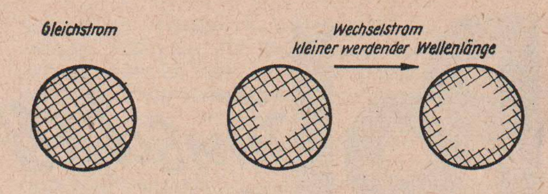


Abb. 5 Der Skineffekt bewirkt, daß bei den kleinen Wellenlängen der Mikrowellen der Strom nur noch durch eine sehr kleine Oberflächenschicht fließt.

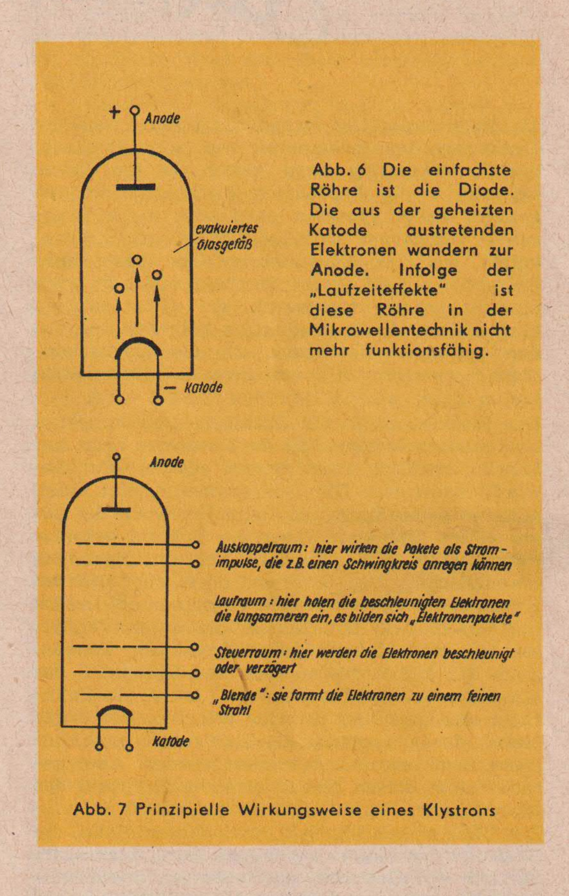


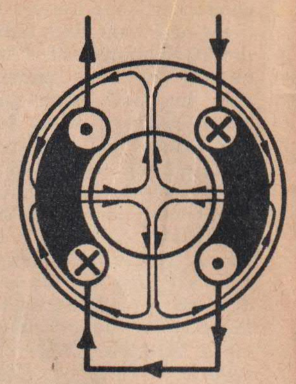
Abb. 6 Die einfachste Röhre ist die Diode. Die aus der geheizten Katode austretenden Elektronen wandern zur Anode. Infolge der „Laufzeiteffekte" ist diese Röhre in der Mikrowellentechnik nicht mehr funktionsfähig.

Abb. 7 Prinzipielle Wirkungsweise eines Klystrons

Man erreicht nämlich dadurch, daß die Elektronen diesen Steuerraum mit recht unterschiedlichen Geschwindigkeiten verlassen. Im anschließenden Laufraum bilden sich dadurch „Elektronenpakete", indem die langsameren Elektronen von schnelleren eingeholt werden. Diese Elektronenpakete aber will man gerade erzielen. Sie wirken als Stromimpulse, die in dem folgenden Auskoppelraum auf einen Schwingkreis einwirken und diesen zum Schwingen anregen. Man kann damit dieselben Wirkungen erzielen wie mit herkömmlichen Röhren in der Rundfunktechnik.

Ebenso könnten wir die übrigen Bauteile unseres Rundfunkgerätes untersuchen. Immer wieder könnten wir feststellen, daß die Grundideen der Hochfrequenztechnik auch in der Mikrowellentechnik wiederzufinden sind, wenn auch in einer vollkommen veränderten technischen Gestalt.

Pol umschaltbare Elektromotoren



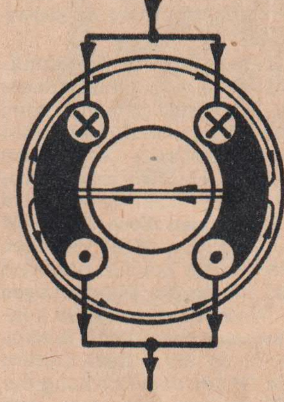


Abb. 1 Spulen eines Wicklungsstranges hintereinander geschaltet, vierpoliges Magnetfeld im Innern des Stators.

Abb. 2 Spulen parallel geschaltet, zweipoliges Magnetfeld im Innern des Stators.

Im Physikunterricht lernen die Schüler, daß ein Drehstrom-Asynchronmotor nur eine Drehzahl hat. Im Gegensatz dazu lernen sie am Unterrichtstag in der Produktion Werkzeugmaschinen kennen, deren Motoren zwei oder mehr Drehzahlen aufweisen. Darüber gibt es oft Streitigkeiten, weil der Physiklehrer über dieses Spezialproblem nicht genau Bescheid weiß. Es wäre deshalb sicher interessant, am Unterrichtstag einer Klasse in der Produktion teilzunehmen, wo den Schülern die Frage, ob ein Drehstrom-Asynchronmotor mit verschiedenen Drehzahlen laufen kann, anschaulich beantwortet wird.

Der Meister zeigt den Schülern eine moderne Säulenbohrmaschine. Mit ihr kann man nicht nur bohren, sondern auch reiben, senken und Gewinde schneiden. Die Bohrspindel besitzt einen automatischen Vorschub. Beim Erreichen der gewünschten Bohrtiefe fährt die Spindel automatisch zurück. Weil je nach Verwendungszweck die Drehzahl des Bohrers oder der anderen Schneidwerkzeuge verschieden sein muß, besitzt die Maschine 12 Drehzahlen, die durch Verstellen von drei Hebeln gewählt werden können. Zwei der Hebel dürfen nur bei Stillstand der Maschine betätigt werden, weil sonst die Zahnräder des Getriebes Schaden erleiden. Der dritte Hebel, der gleichzeitig als Ein- und Ausschalter dient, darf jederzeit geschaltet werden. Aber gerade durch diesen Hebel wird die Drehzahl der Maschine im Verhältnis 1 : 2 verändert.

Der Meister erklärt, daß durch diesen Hebel die Drehzahl des Motors verdoppelt wird. Man spart dadurch ein Getriebe, das teuer ist, durch Reibung Verluste verursacht und geschmiert werden muß. Da die Schüler gespannt den Erklärungen folgen und mitdenken, stellen sie zum Schluß die Frage, wie es möglich ist, daß ein Drehstrom-Kurzschlußläufer-Motor, wie z. B. an der Bohrmaschine, verschiedene Drehzahlen haben kann. Im Physikunterricht wurde ihnen nämlich erklärt, daß der große Nachteil eines Kurzschlußläufers gerade darin besteht, nur eine einzige konstante Drehzahl zu besitzen. Der Meister zieht einen Fachlehrer für Elektrotechnik hinzu. Der Lehrer erklärt den Schülern folgendes: Die Drehzahl eines Drehstrom-Asynchronmotors, wie der Kurzschlußläufer richtig genannt wird, berechnet man nach folgender Formel:

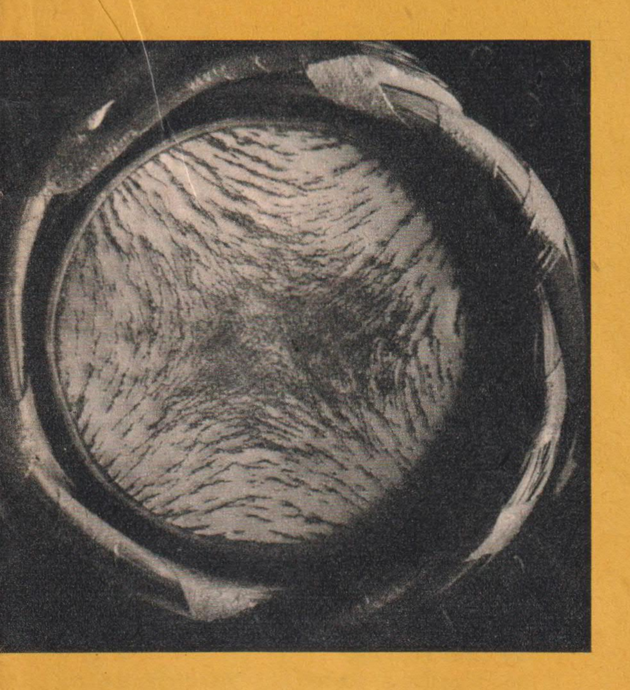
$$n = \frac{60 \cdot f}{2 \cdot p}$$

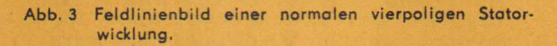
Darin bedeutet n die Drehzahl pro Minute, f die Frequenz des Netzes in Hz (bei uns 50 Hz) und p die Polpaarzahl oder die halbe Polzahl des Motors. Der Faktor 60 im Zähler ist erforderlich, weil die Drehzahl pro Minute und die Frequenz pro Sekunde angegeben wird.

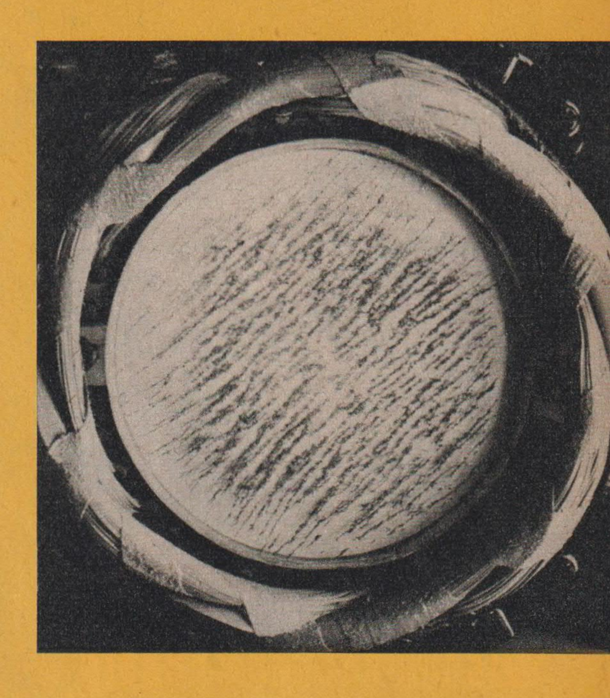
Um die Drehzahl zu ändern, gibt es also zwei Möglichkeiten. Man kann die Frequenz ändern, indem man den Motor über einen Frequenzumformer speist. Diese Möglichkeit benutzt man zur Erzielung von Drehzahlen, die über 3000 U/min liegen. Das soll uns jetzt aber nicht weiter interessieren. Die zweite Möglichkeit besteht darin, die Polzahl der Wicklung zu ändern. Man spricht in diesem Falle von einem polumschaltbaren Motor. Grundsätzlich könnte man den Motor mit zwei verschiedenen Wicklungen ausrüsten. Das macht man aber nur, wenn der Motor drei oder mehr Drehzahlen bekommen soll.

Zwei Drehzahlen kann man mit einer einzigen Wicklung erreichen, wenn man diese auf eine Art schaltet, die bereits 1897 von Dahlander zum Patent angemeldet wurde. Danach läßt sich jede Wicklung mit gerader Polpaarzahl auf die halbe Polpaarzahl, also doppelte Drehzahl umschalten. Das Prinzip dieser „Dahlander-Schaltung“ ist leicht verständlich, wenn man nur einen der drei Wicklungsstränge und das von ihm erzeugte Magnetfeld betrachtet.

So besteht bei einem vierpoligen Motor ($p = 2$, n etwa 1500 U/min) ein Wicklungsstrang aus zwei hintereinander geschalteten Spulengruppen, die sich im Stator des Motors gegenüberliegen *(Abb. 1)*. Zum besseren Verständnis denken wir uns den Strang mit Gleichstrom gespeist. Wie




Abb. 3 Feldlinienbild einer normalen vierpoligen Statorwicklung.


Abb. 4 Die gleiche Wicklung wie auf Abb. 3 ergibt nach dem Umschalten ein zweipoliges Feld.

die Pfeile angeben, fließt der Strom in die erste Spule. Das Kreuz bezeichnet üblicherweise das Pfeilende. Aus dem anderen Teil der Spule fließt der Strom heraus. Man sieht die Spitze des Pfeiles als Punkt. Dann durchfließt der Strom die zweite Spule auf die gleiche Art und von dort ins Netz zurück.

Um jede in den Nuten des Stators liegende Spulenseite bildet sich ein Magnetfluß, dessen Richtung nach der „Rechte-Faust-Regel" bestimmt werden kann. Die Regel lautet: Zeigt der Daumen in Richtung des Stromes, dann geben die gekrümmten Finger die Richtung des Magnetflusses an. Um die mit einem Kreuz bezeichneten Spulenseiten fließen die magnetischen Feldlinien also rechts herum, um die mit einem Punkt bezeichneten Seiten links herum. Es entstehen also vier Flußrichtungen, die einem vierpoligen Magnetfeld entsprechen. Diese Verhältnisse findet man in jedem vierpoligen Kurzschlußläufer-Motor. Bei Drehstrom sind lediglich zwei weitere Wicklungsstränge mit je zwei Spulen vorhanden, deren Magnetfelder zusammen ein resultierendes Feld bilden.

Ändert man jetzt die äußere Schaltung der Spulen, indem man sie parallel schaltet und den Strom nach *Abb. 2* zu- und abführt, so bildet wieder jede einzelne Spule ein Magnetfeld. Aber die Felder beider Spulen sind gleichgerichtet und erzeugen ein zweipoliges Magnetfeld ($p = 1$, n etwa 3000 U/min). Das entspricht der doppelten Drehzahl der ursprünglichen Wicklung.

Da Hintereinander- und Parallelschaltung verschiedene Spannungen benötigen, schaltet man die drei Wicklungsstränge bei der hohen Polzahl als Dreieck (Spulen hintereinander, Symbol $\triangle$), dagegen bei der niedrigen Polzahl als Stern (Spulen parallel, Symbol 人.

Mit zwei polumschaltbaren Wicklungen lassen sich vier Drehzahlen erzielen. Es gibt auch Drehstrom-Asynchronmotoren mit nur einer Wicklung und bis zu sechs Drehzahlen. Diese Wicklung ist mehrfach unterteilt und sehr kompliziert. An einen Spezialschalter müssen dabei etwa 24 Schaltenden der Wicklung geführt werden.

Ein Skeptiker unter den Schülern stellt zum Schluß die Frage, ob das Magnetfeld tatsächlich so aussieht, wie es gezeichnet wurde. Der Lehrer nimmt das Modell eines Drehstromstators, das nur aus Blechpaket und Wicklung besteht, legt es waagerecht und befestigt in der Mitte eine weiße Pappscheibe. Die Klemmen des Modells verbindet er mit einem besonderen Generator und schickt Ströme in das Modell, die nach Stärke und Richtung dem Augenblickswert eines Drehstromes entsprechen. Dann werden Eisenfeilspäne auf die Pappscheibe gestreut. Die Späne zeigen genau den Verlauf des vierpoligen Feldes *(Abb. 3)*. Nach Umschalten des Stators ist einwandfrei ein zweipoliges Feld zu sehen *(Abb. 4)*. Zum Schluß können sich die erstaunten Schüler noch davon überzeugen, daß sich beim Drehen des Generators das zweipolige Feld mit gleicher Geschwindigkeit dreht, während das vierpolige Feld mit halber Drehzahl umläuft.

Dipl.-Gwl. Claus Garbaden



I. Internationale wissenschaftlich-technische Olympiade

Auflösungen

(Mindestanforderungen)

I. Wahlfach: Landwirtschaft/Landtechnik

1. Aufgabe

a) Max Eyth, geb. 6. 5. 1836 in Kirchheim, Württ., gest. 25. 8. 1906; Stationen seines Wirkens: England, Ägypten, Nordamerika, Rußland und andere.

b) Die Industrie Englands war die fortgeschrittenste Europas, was sich auch im Stand des Dampfmaschinenbaus zeigte, dessen Typen schon für den Einsatz in der Landwirtschaft geeignet waren. Dazu kam die ebenfalls — für damalige Verhältnisse — fortschrittliche englische Landwirtschaft, die nach einer motorischen Antriebskraft für die Landmaschinen, vor allem der großen eisernen Pflüge, verlangte.
So boten also letzten Endes die gesellschaftlichen Umstände des sich entwickelnden Kapitalismus diesem begabten Ingenieur große Möglichkeiten für die Realisierung seiner Ideen.

c) Die sozialistische Umgestaltung unserer Landwirtschaft ermöglicht eine Mechanisierung aller landwirtschaftlichen Arbeiten, weit über das Niveau des kapitalistischen Gutes hinaus. So ist der Mechanisierungsgrad verschiedener Feldarbeiten z. Z. bei uns schon höher als in Westdeutschland. Der Wunsch Max Eyths nach einer breiten landtechnischen Aufklärung durch Maschinenausstellungen wurde mit der Landwirtschaftsausstellung in Markkleeberg verwirklicht.

2. Aufgabe

a) Boden und Technik sind in einer Hand. Das führt zur besseren Auslastung der Technik, was sich vorteilhaft auf die Senkung der Kosten auswirkt und wesentlich zur Festigung der LPG beiträgt.

b) Der Einsatz moderner Landmaschinen ist nur auf großen Flächen wirtschaftlich, deshalb half der Arbeiter-und-Bauern-Staat durch Subventionen, um Klein- und Mittelbauern mit moderner Technik zu unterstützen. Das trug wesentlich zur Erkenntnis der Überlegenheit des Großbetriebes in der Landwirtschaft bei und festigte das Bündnis der Arbeiterklasse mit den werktätigen Bauern.

4. Aufgabe

a) Drehzahl, Verdichtung im Zylinder, Qualität des Brennstoffes und die Art und Menge, die davon dem Motor zugeführt wird.

b) Im Schlepper treten Reibungs- und Übertragungsverluste auf, die von der Motorleistung abzuziehen sind. Man erhält damit die Zughakenleistung. Wieviel davon auf das Arbeitsgerät übertragen wird, hängt im wesentlichen von der Verringerung des Rollwiderstandes und des Schlupfes ab.

5. Aufgabe

1. Das Feld ist 948,69 × 316,23 m groß.

Zahl der Schare	benötigte Zugleistg. (in PS)	Umfahrten (Anzahl)	benötigte Zeit (in h)	Brennstoffverbrauch (kg insg.)
1	79,0	791	329,6	2083,7
2	34,4	395	164,6	1199,9
3	39,8	264	110,0	986,7
4	45,2	198	85,0	773,5
5	49,6	159	66,5	553,5
6	55,0	132	55,0	533,5
7	60,4	113	47,1	551,1

2. a) Anwendung großvolumiger Reifen, die mit geringerem Luftdruck gefahren werden. Dadurch werden der Schlupf verringert und Kraftstoff eingespart.
b) Höherstellen der Pfluganhängung bzw. der Ackerschiene, so daß die angehängten oder aufgesattelten Geräte die Haftreibung der Triebachse des Schleppers erhöhen.
c) Erhöhung der Arbeitsbreite durch Kopplung der Geräte zur besseren Ausnutzung der Motorleistung.

II. Wahlfach: Chemie

1. Aufgabe

a) Mendelejew (1834–1900) und Lothar Meyer (1830–1895) ordneten etwa gleichzeitig (Mendelejew 1869) die chemischen Elemente nach der Größe ihrer Atomgewichte und nach der periodischen Wiederkehr ihrer chemischen Eigenschaften. Die Grunderkenntnisse hierfür waren:
   1. Es besteht zwischen einer bestimmten charakteristischen Größe (Atomgewicht bzw. Ordnungszahl) und seinem chemischen Verhalten ein innerer Zusammenhang.
   2. In Abhängigkeit von dieser Größe tritt eine Periodizität der Eigenschaften und des chemischen Verhaltens der Elemente auf.
b) Mendelejew bestimmte das Mittel der Atomanaloga Si, Sn, Zn und Se:
$$\frac{28 + 18 + 65 + 78}{4} = 72$$
c) 1. Atomgewicht · spezifisches Volumen = Atomvolumen
   2. $\frac{\text{Atomgewicht}}{\text{Dichte}} = \text{Atomvolumen}$

2. Aufgabe

a) Es können jährlich 64 507 600 t Brikettierkohle erzeugt werden.
b) Es könnten zusätzlich 1 920 786 t Briketts zusätzlich gepreßt werden.
c) Die Trocknungskosten erhöhen sich um 18 008 214 DM.
d) Die Einsparung an Dampfkosten beträgt 30 010 690 DM.

4. Aufgabe

1. a) $2\ SO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2\ SO_3$
   b) H = — 43,8 kcal oder Q = + 43,8 kcal
   c) H = + 43,8 kcal oder Q = – 43,8 kcal
   d) die Rückreaktion
   e) die Hinreaktion
   f) Volumenverringerung
   g) Volumenvergrößerung
   h) die Rückreaktion
   i) die Hinreaktion
2. $\frac{SO_3{}^2}{SO_2{}^2 \cdot O_2} = K$
3. Ein schnelleres Einstellen des Gleichgewichtes
4. Eine Verschiebung des Gleichgewichtes zur SO_3-Seite

5. Aufgabe

$K_c = 220\,500$
$K_c = 2{,}2 \cdot 10^5$

III. Wahlfach: Physik

1. Aufgabe

a) Energie ist die Fähigkeit (eines Körpers), Arbeit zu leisten.
b) H. Helmholtz, 1847, auf der Grundlage des perpetuum mobile, nachdem R. Mayer sich speziell auf mechanische und Wärmeenergie bezogen hatte.
c) Der Gegenwart: Kohle, Erdöl, Erdgas, Brennholz, Wasserkraft; der Zukunft: Sonne, thermonukleare Reaktionen, Energie des Erdinneren usw.

2. Aufgabe

a) Transistoren, Dioden, Heißleiter usw.
b) geringe räumliche Größe, geringe Speiseleistung, hohe Lebensdauer, sofortige Betriebsbereitschaft, Schüttel- und Stoßfestigkeit, Niederohmigkeit usw.
c) 368 000 kWh

4. Aufgabe

Arbeit = 810 kpm
induzierte Leistung = 43,2 PS
Durchmesser = 266,6 mm
Riemengeschwindigkeit = 12,56 m/s

5. Aufgabe

a) $\text{Mechan. Wirkungsgrad} = \frac{\text{effektive Leistung}}{\text{induzierte Leistung}}$

$\text{thermischer Wirkungsgrad} = \frac{\text{tatsächlich gewonnene Arbeit}}{\text{aufgewandte Energiemenge}}$
b) Kolbendampfmaschinen 16 Prozent
moderne Turbinenanlagen über 30 Prozent
Explosionsmotor 24 Prozent
Dieselmotor 45 Prozent
c) Hocherhitztes ionisiertes Gas durchströmt ein Magnetfeld. Der hierdurch induzierte Gleichstrom wird über feststehende Elektroden abgeleitet. Da hierbei thermische Wirkungsgrade von mehr als 50 Prozent erzielt werden, wird diese Methode der Energieumwandlung bereits in den nächsten Jahren eine ständig zunehmende Bedeutung erlangen.

IV. Wahlfach: Allgemeine Technik

1. Aufgabe

a) Die beginnende kapitalistische Industrialisierung im 19. Jahrhundert ist der Ausgangspunkt der Normungsarbeit im heutigen Sinne. Die Sicherung des Maximalprofites zwang die Unternehmer, durch Werknormen bestimmte Vereinheitlichungen zuzulassen. Durch begrenzte Normungsarbeit wurde eine Rationalisierung der Produktion erreicht. Soweit keine Betriebsgeheimnisse verraten wurden und die Interessen des Staates und der Monopolbildung unbeeinflußt blieben, wurden austauschbare Erzeugnisse geschaffen.
b) Standardisierung unter sozialistischen Produktionsverhältnissen bedeutet:
   — planmäßige Vereinheitlichung und Typung von Erzeugnissen und Verfahren

— Festlegung der erforderlichen und zulässigen Vielfalt der Typen und des Sortiments

— Festlegung der bestimmten Kennwerte und progressiven Forderungen an die Volkswirtschaft, insbesondere an die Produktion, in systematisch gestuften Reihen

— verbindliches Vorschreiben optimaler Lösungen für sich wiederholende Fälle und ihre Durchsetzung in der Produktion, die in Spezialbetrieben konzentriert wird

— verbindliches Festlegen von Begriffen, Einheiten, Formalgrößen

Politische Bedeutung:

Bessere Zusammenarbeit im RGW — Beweis der Überlegenheit der Wirtschaft der DDR gegenüber Westdeutschland — wirksame Waffe der sozialistischen Staaten im ökonomischen Wettbewerb — Verwirklichung des ökonomischen Grundgesetzes des Sozialismus — Erziehung zur sozialistischen Gemeinschaftsarbeit — Festigung und Sicherung des Weltfriedens.

Ökonomische Bedeutung:

Steigerung der Arbeitsproduktivität — Sicherung der Qualität der Erzeugnisse — Vereinheitlichung von Bauteilen und Baugruppen — Austauschbarkeit.

c) DIN:

— Deutsche Industrienorm, Kurzzeichen für Arbeitsergebnisse des Deutschen Normenausschusses

— Norm mit empfehlendem Charakter

— Norm mit begrenztem Anwendungsbereich

— Norm widerspiegelt nicht den neuesten Stand der Technik

— Normung auf nationaler Ebene in Anlehnung an die internationale Standardisierungsorganisation

— Normung hemmt den technischen Fortschritt

TGL:

Technische Güte- und Lieferbedingungen, Kurzform für Standards der DDR — verbindlicher Standard ohne Einschränkung des Anwendungsbereiches — verbindlicher Standard mit Abstimmung auf internationaler Ebene (RGW) — Standard ist Inhalt der neuen Technik — Standard fördert den techn. Fortschritt als Inhalt der sozialistischen Ökonomie.

2. Aufgabe

a) Es handelt sich um das Baukastensystem, wie es aus dem Werkzeugmaschinenbau oder dem Werkzeugbau bekannt wurde, dabei verdienen die Ausleihstationen für Baukastenvorrichtungen besondere Aufmerksamkeit.

b) Grundelemente des Baukastensystems aus dem Werkzeugmaschinenbau sind:
Bohreinheit mit mechanischem Schlittenvorschub und Schaltgetrieben der Baureihe EB — Tischunterteil — Bettunterteil — Tischplatte — Ständer — Ständeruntersatz.

Weitere Elemente sind:
Rundschalttisch, Schaltpult, Schaltgerätetafel, Hauptschalter.

d) Folgende Faktoren führten zur Anwendung des modernen Baukastensystems:

Großer Bedarf an Spezialmaschinen zur rationellen Lösung der Fertigungsaufgaben — schnelle Umstellung der Maschinen bei Produktionsveränderung — Wiederverwendbarkeit der Einrichtungen in anderer Zusammensetzung — rationelle Einrichtung — Austauschbarkeit bei Havarien — Aufbau von Einzweckmaschinen — Lagerhaltung standardisierter Einheiten — Erhöhung der Produktionskapazität der Werkzeugmaschinenbaubetriebe — geeignet zur Automatisierung durch Benutzung von Verkettungseinrichtungen, automat. Meßgeräte usw. — Typenverminderung

4. Aufgabe

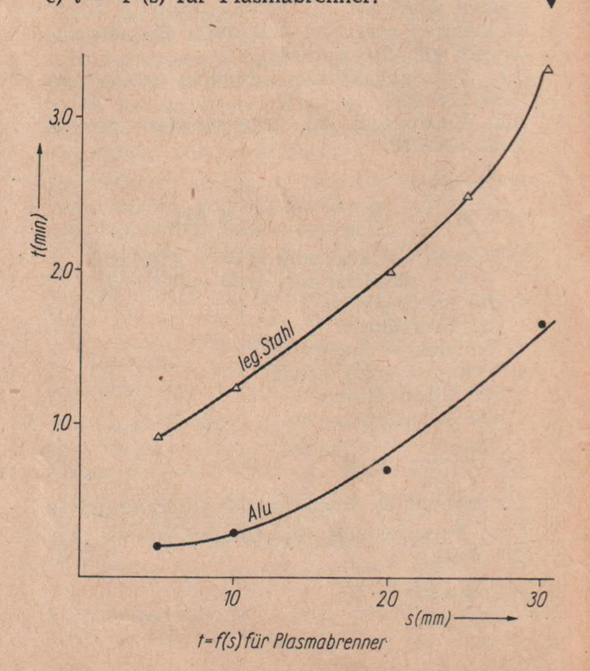
Es handelt sich um einen Plastiküberzug, bei dem eine gute Verbindung zwischen Kunststoff und Metall erzielt wird, die schlag- und stoßfest ist. Das Verfahren wird auch als Kunststoffsintern bezeichnet. Kostet eine Platte mit Farbanstrich bestimmter Größe 12 DM, so wird mit dem Plastiküberzug ein Preis von 16 . . . 17 DM bei vier- bis fünffacher Haltbarkeitsdauer erreicht.

5. Aufgabe

a) Trennen von Werkstoff mittels Plasmabrenner

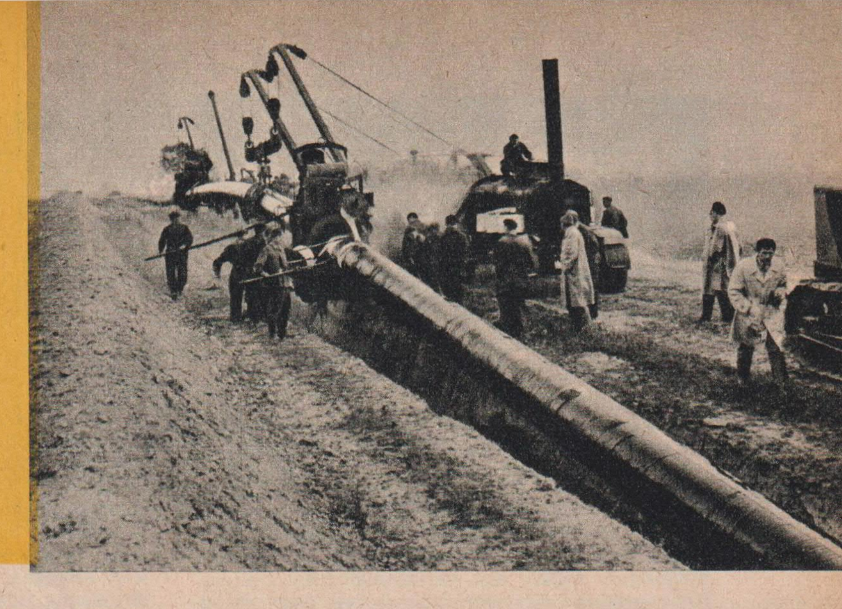
b) Trennen von hochlegierten Stählen
Zeiteinsparung durch Geschwindigkeitserhöhung, z. B. bei 100 kW für St 42 nur $^1/_{10}$ der Zeit
Plasmabrenner sind auch zum Metallspritzen geeignet

c) t = f (s) für Plasmabrenner. ▼



t=f(s) für Plasmabrenner

Mit moderner Technik wurden die Rohre in der Höhe von Plock in der Volksrepublik Polen verlegt.



RGW-Objekt der Jugend

Fortsetzung von Seite 38

Zur gleichen Zeit, als die Schweißarbeiten durchgeführt wurden, begannen schwimmende Geräte, wie Eimerkettenbagger und Greifer, mit dem Ausheben der Dükerrinnen. Nachdem diese fertiggestellt waren, konnten dann am 25. Oktober 1961 und am 28. November 1961 die beiden Düker in die Oder eingeschleppt werden. Dabei wurden wechselweise zwei Zugmaschinen der Deutschen Reichsbahn eingesetzt. Die 230 m langen Düker wurden bis zu ihrem Eintauchen auf dem Gleis gleitend und dann auf der Baugrubensohle rutschend durch die Oder gezogen. Diese Arbeiten waren nach rund drei Stunden beendet.
Nach dem Fluten der Düker hatten sich diese der Sohle angepaßt, und die Dükerrinnen konnten ausgefüllt werden. Die Überdeckung beträgt mindestens 1,50 m und besteht aus einer 0,50 m dicken Kiesschicht und einer 1,0 m dicken, 10 m breiten und 180 m langen Steinschüttung. Die Steinschüttung wurde aus Sicherheitsgründen aufgebracht, damit ein Beschädigen der Rohrleitungen unter allen Umständen vermieden wird. Trotz strengsten Ankerverbots im Bereich der Düker bietet die Steinschüttung einen ausreichenden Schutz auch gegen Notankerung.

Tanks in neuartiger Großtafelmontage

Ein anderes Problem, das Horst Nickoll von der ingenieurtechnischen Zentrale in Böhlen auf dem Erfahrungsaustausch darlegte, war der Bau der Tanklager im Erdölverarbeitungswerk Schwedt. Eine Vorstellung von der Größe der Tanklager erhielten die Zuhörer, als er sagte, daß diese riesigen Tanks in Eingangstanklager, Zwischentanklager und Ausgangstanklager untergliedert sind und in folgenden Größen montiert werden: 500 m³, 2000 m³, 5000 m³, 10 000 m³ und 20 000 m³. Dabei sind die Festdachtanks in den Größen 500, 2000, 5000 und 10 000 m³ völlig geschweißt ausgeführt. Das Dachgesperre ist ebenfalls eine geschweißte Profilstahlkonstruktion und sitzt auf einem kräftigen Eckwinkelring. Neu war dabei die angewandte Großtafelmontage mit Blechen von 4 × 12 m.
Neuerdings sind außerdem Bemühungen um die Einführung der Spiralbauweise (ein Patent aus der ČSSR) im Gange.
Die Tanks für Bitumen und extra schweres Heizöl sind isoliert. Ringlaufstäbe und Ringgeländer auf den Tankdächern der Festdachtanks sind nicht vorgesehen; an deren Stelle treten örtlich begrenzte Bedienungspodeste mit Geländer, in deren Bereich alle erforderlichen Armaturen angebracht sind.

Auf Schritt und Tritt: Gemeinschaftsarbeit

An Ort und Stelle konnten sich die Teilnehmer des Treffens auch vom Stand und dem Fortgang der Arbeiten im Erdölverarbeitungswerk der Volksrepublik Polen in Plock überzeugen. Pumpen und Rohre aus unserer Republik, Armaturen aus der ČSSR und Meßgeräte aus Ungarn dokumentieren die enge Wirtschaftsgemeinschaft der sozialistischen Länder bei diesem großen Bau.
Der Erfahrungsaustausch, der in der Volksrepublik Polen begonnen wurde, wird nicht der einzige seiner Art bleiben, nicht nur, daß die Teilnehmer an diesem Treffen festlegten, in bestimmten Zeitabständen auch in den anderen Ländern solche Zusammenkünfte durchzuführen, sondern in den nächsten Wochen und Monaten wird es auch einen erfolgversprechenden Austausch von Material und Erfahrungen zwischen den einzelnen Jugendverbänden geben, die erfolgreich mithelfen werden, daß hochproduktive Arbeitsmethoden und technische Neuerungen schnell zum Nutzen aller angewendet werden können.

Wenn man weiß, daß aus einer bestimmten Menge Erdöl genausoviel Chemieprodukte erzeugt werden können wie aus der siebeneinhalbfachen Menge Braunkohlenbriketts oder der fünfzehnfachen Menge Rohbraunkohle, dann kann man erst richtig ermessen, welche große Entlastung für unseren Kohlehaushalt, aber auch wie viele Reserven erschlossen werden, wenn das erste Erdöl aus dem fernen Kuibyschew in die Öltanks von Schwedt fließen wird. Dieses Erdöl wird uns wesentlich helfen, die Arbeitsproduktivität auf dem Gebiet der Chemieindustrie zu steigern und unsere Industrie mit wertvollen Grundstoffen zu beliefern.

Ihre Frage – unsere Antwort

Feuersteine

Wolfgang Hannemann aus Berlin-Niederschönhausen fragt, woraus Feuerstein besteht und wie er hergestellt wird.

Die Feuersteine für Taschenfeuerzeuge bestehen aus Cer, das mit etwas Eisen legiert ist. Das Element Cer gehört zu den seltenen Erden. Cerverbindungen fallen als verhältnismäßig billiges Nebenprodukt bei der technischen Gewinnung des Thoriumnitrats aus Monazitsand an. Durch Elektrolyse der Verbindungen in einer Kalium-Natriumchlorid-Schmelze gelangt man zu reinem metallischen Cer. Es hat pyrophore Eigenschaften (griech.: pyro ... = Feuer ...). Abgefeilte oder abgeschlagene Stücke entzünden sich an der Luft von selbst und verbrennen unter lebhafter Licht- und Wärmeentwicklung. – Übrigens findet das Cer auch für die Herstellung von Gasglühstrümpfen Verwendung.

Man spricht bei Feuerzeugen besser von Zündsteinen, um Verwechslungen mit den in der Natur vorkommenden Feuersteinen zu vermeiden. Bei diesen handelt es sich um etwas ganz anderes. Sie bestehen vorwiegend aus Chalzedon, einer Quarzart, d. h. einer Verbindung von Silizium mit Sauerstoff, die sich als meist knollenartige Ausscheidung in Kreide findet. Ein Hauptfundort ist die Insel Rügen. Während der Eiszeit hat das Inlandeis Feuersteine über ganz Nord- und Mitteldeutschland verschleppt. Feuerstein ist sehr hart und gibt scharfkantige Splitter. Darum wurde er in der Steinzeit zu Waffen und Werkzeugen bearbeitet. Heute verwendet ihn die keramische Industrie für Kugelmühlen.

Für den Privatgebrauch: Schierker Feuerstein — ein aus Harzkräutern hergestellter Likör!

Dipl.-Phys. Heinz Radelt

Relativitätstheorie

„Wie kam es zu falschen Auslegungen der Relativitätstheorie, und wie konnte man sie mit Hilfe von Gesetzen widerlegen?" möchte Herr Helmut Amthor aus Zehdenick wissen.

Falsche Auslegungen der Relativitätstheorie waren in der Mehrzahl auf mangelnde Kenntnis zurückzuführen. Sieht man von diesen Fällen ab, so sind zum Teil die anscheinend paradoxen Ergebnisse der Relativitätstheorie die Ursache für falsche Schlußfolgerungen. Die Ergebnisse der speziellen Relativitätstheorie (1905 von Einstein geschaffen) erscheinen deswegen paradox, weil

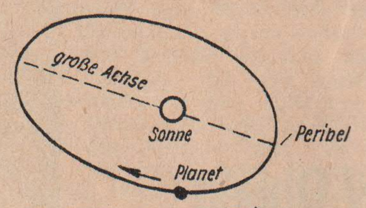


Abb. 1 Planetenbahn (Ellipse)

wir Menschen im Alltagsleben weder praktisch noch gedanklich an extrem schnelle Bewegungen gewöhnt sind. Dies führte dazu, daß nichtmaterialistische Philosophen aus der Relativitätstheorie Unsinn schlußfolgerten. Nun treten aber tatsächlich prinzipiell neue Erscheinungen auf, wenn sich Körper mit nahezu Lichtgeschwindigkeit bewegen, wofür die klassische Physik keine Erklärung liefern konnte. Die Relativitätstheorie leistet mehr und hat sich vielseitig bewährt. Sie ist eine umfassende Theorie, denn ihre Gleichungen enthalten die Gleichungen der klassischen Physik als Grenzfall für langsame Geschwindigkeiten.

Zur Überprüfung der speziellen Relativitätstheorie sind die Physik der Elementarteilchen und die Astrophysik besonders geeignet, weil hier die extrem hohen Geschwindigkeiten auftreten. Beispielsweise fordert die Relativitätstheorie eine Zunahme der Masse mit der Geschwindigkeit v, gemäß der Formel:

$$M = \frac{\sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2}}{M_0}$$

wobei M_0 die Masse des bewegten Körpers im Ruhezustand ($v = 0$) bedeutet. Diese Formel fand eine vollkommene Bestätigung in den Teilchenbeschleunigern (Zyklotron, Phasotron usw.), viele Jahre nach ihrer Formulierung durch Albert Einstein. Für kleine Geschwindigkeiten v wird $M = M_0$, d. h., die Masse ändert sich nicht mehr, es gilt die klassische Physik.

Die allgemeine Relativitätstheorie (1915 von Einstein aufgestellt) ist viel schwieriger überprüfbar, da sie sich nur in kleinen Effekten zweiter

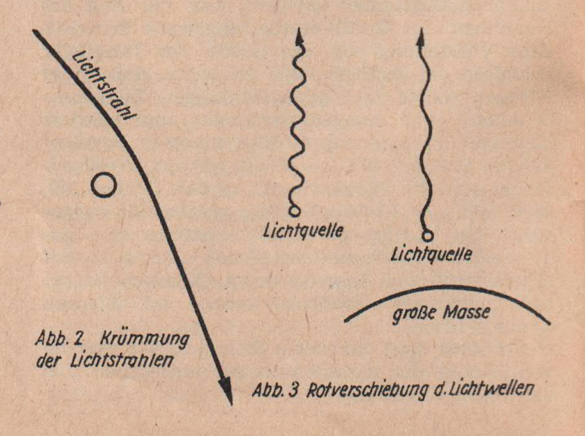


Abb. 2 Krümmung der Lichtstrahlen

Abb. 3 Rotverschiebung d. Lichtwellen

Ordnung merklich äußert. Es gibt im wesentlichen nur drei Möglichkeiten zu ihrer Überprüfung:

1. Die Periheldrehung der Planetenbahnen (griech.: perihel = Sonnennähe)
2. Die Krümmung von Lichtstrahlen in der Nähe großer Massen
3. Die Rotverschiebung der Spektrallinien infolge der Gravitation

Die Periheldrehung ist vom Merkur bekannt, weil sie bei diesem Planeten am größten ist *(vgl. Abb. 1)*. Sie ist bereits eine glänzende Bestätigung der allgemeinen Relativitätstheorie. Die klassische Physik hatte hierfür überhaupt keine Erklärung. Auch die erdnahen Sputnikbahnen sollten die Erscheinung besonders deutlich zeigen, doch stört hier bei der genauen Beobachtung die Bremsung durch die Luft.

Die Krümmung der Lichtstrahlen kann bei Sonnenfinsternissen beobachtet werden *(Abb. 2)*, weil dann die Sterne sichtbar werden, deren Licht nahe der Sonne vorbeiging. Diese Sterne erscheinen von ihrem üblichen Standort ein wenig in Richtung von der Sonne weg verschoben. Auch hier fand man die allgemeine Relativitätstheorie bestätigt.

Unter der in Punkt 3 genannten Rotverschiebung versteht man die Verlängerung der Lichtwellen, wenn die Lichtquelle in das Schwerefeld einer großen Masse gebracht wird *(Abb. 3)*. Rotes Licht hat längere Wellen als alle anderen sichtbaren Farben, daher die Bezeichnung „Rotverschiebung". Atome eines bestimmten Elementes (z. B. Wasserstoff) senden bei Anregung zum Leuchten ganz bestimmte, für das Element charakteristische Lichtwellenlängen aus, die man in Spektralapparaten als Linien sichtbar machen kann. In dem Licht der Sonne und der Fixsterne kann man darum das Vorhandensein derselben Elemente nachweisen, die wir auch auf der Erde haben. Auf der Erde bringt man den zu untersuchenden Stoff in einen heißen Lichtbogen, wobei seine Atome zum Leuchten angeregt werden. Beobachtet man dasselbe Spektrum im Licht eines Sternes großer Masse, so sollte es etwas nach dem Roten verschoben sein. Die sog. weißen Zwerge sind sehr heiße Sterne hoher Dichte. Sie bieten sich für die Untersuchung der Rotverschiebung an. Dies ist aber äußerst schwierig, da der Effekt sehr klein ist und zudem noch durch den Doppler-Effekt erheblich gestört wird. Der Doppler-Effekt stellt ebenfalls eine Rotverschiebung der Spektrallinien dar, die entsteht, wenn sich der Stern vom Beobachter entfernt. Da bei den sehr weit entfernten Fixsternen aber eine genaue Bestimmung ihrer Standortveränderung mittels geometrischer Methoden nicht möglich ist, konnten die beiden Ursachen der Rotverschiebung bisher nicht sicher voneinander getrennt werden. Punkt 3 harrt also noch der endgültigen Bestätigung.

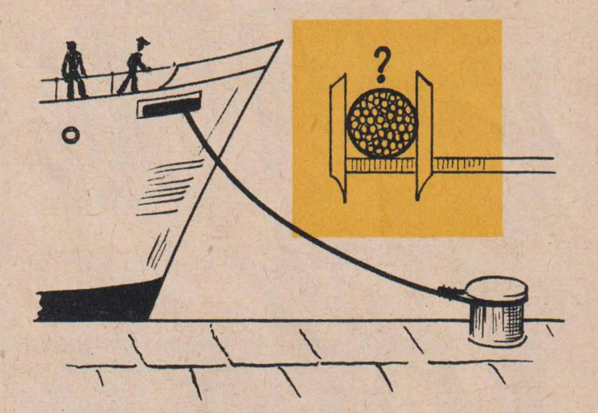
Die allgemeine Relativitätstheorie ist im Gegensatz zur speziellen noch keine abgeschlossene Theorie. Sie befindet sich im Entwicklungsstadium. Ziel ist es, sie zu einer umfassenden Feldtheorie auszuarbeiten, die neben den elektrischen und magnetischen Feldern auch die Gravitationsfelder (latein.: Gravitation = Schwere) von einem einheitlichen Standpunkt aus beschreibt. *Dipl.-Phys. Heinz Radelt*

Dicke Drahtseile

Unser Leser Janiszewski aus Rüdersdorf bei Berlin fragt nach den dicksten Drahtseilen und möchte gleichzeitig wissen, wie sie hergestellt werden.

Die Frage soll mit einigen globalen Angaben beantwortet werden, da die Erörterung genauerer Details in so kurzer Form kaum möglich ist.

Die dicksten Seile sind wohl bisher für Hängebrücken verwendet worden. Sowohl die Hudson-Brücke in New York (Baujahr 1932) als auch die Golden-Gate-Brücke in San Franzisco (Baujahr 1937) haben Tragbänder mit 920 mm Gesamtdurchmesser. Die Kabel sind jeweils aus etwa



2700 Einzeldrähten von 4 ... 5 mm Durchmesser zusammengesetzt (Siemens-Martin-Stahl). Die Bruchfestigkeit liegt bei 150 kp/mm². Der Nutzquerschnitt von etwa 5300 cm² würde bei einer Bruchfestigkeit von 150 kp/mm² und einer Sicherheit von 2,5 eine zulässige Seilkraft von 5300 · 15/2,5 = 31 800 Mp ergeben.

Über die größten Lieferlängen fertiger, verschlossener Kabel können wir leider keine Angaben machen. Die Kabel der großen Hängebrücken wurden u. E. im Luftspinnverfahren an Ort und Stelle hergestellt (Stützweiten von über 1000 m!). *Dr. Eras, Deutsche Bauakademie*

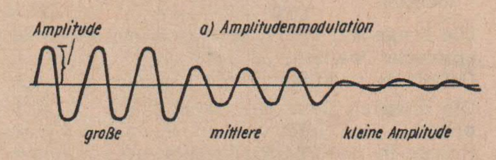
Funkbild

„Wie entsteht ein Funkbild?" möchte Frank Illgen aus Karl-Marx-Stadt wissen.

Beim Bildfunk werden die physikalischen Vorgänge des Sehens nachgebildet. Man zerlegt das Bild rasterförmig in einzelne Bildpunkte. Deren verschiedene Helligkeitswerte wandelt man in entsprechende Stromwerte um, die nacheinander drahtlos oder per Draht übertragen werden. Am Empfangsort werden die Stromwerte wieder zu Bildpunkten zurückverwandelt.

Es gibt viele Bildfunkverfahren, die jedoch alle auf dem gleichen Grundprinzip beruhen. Das zu übertragende Bild wird auf eine Trommel gebracht, diese gedreht und gleichzeitig in Richtung der Trommelachse verschoben, so daß ein feiner Lichtstrahl das Bild auf einem spiraligen Wege





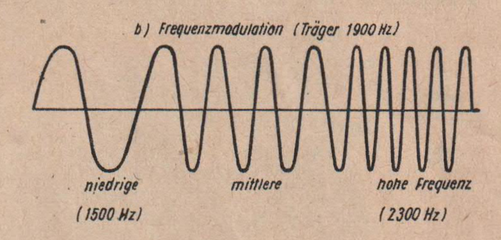


Abb. 1 Bildfunksignale
(Zahlenwerte der internationalen CCI-Norm)

abtasten kann. Der Lichtstrahl wird je nach Helligkeit des getroffenen Bildpunktes verschieden hell reflektiert und ruft in einer Photozelle entsprechende Stromschwankungen hervor. Um Feinheiten des Bildes genügend klar aufzulösen, müssen die Rasterpunkte möglichst klein sein (maximal 0,25 mm²). Dann können sowohl Zeichnungen als auch getönte Bilder (Fotos) übertragen werden.

Am Empfangsort wird ganz ähnlich wie beim Sender lichtempfindliches Papier auf eine Trommel gespannt, die mit gleicher Geschwindigkeit wie die Sendewalze laufen muß. Die ankommenden Stromwerte steuern in einer Kehrzelle die Helligkeit eines Lichtstrahls, den eine Glühlampe liefert. Danach trifft der nun in seiner Helligkeit schwankende Lichtstrahl die Trommel, und hier wird das Bild wieder punktweise zusammengesetzt. Zur Übertragung eines Bildes werden nur wenige Minuten benötigt. Die anderen erwähnten Bildfunkverfahren unterscheiden sich lediglich durch die Art der Aufbringung des Bildes auf die Trommel (zeichnerisch, galvanisch) und durch die Methode der Umwandlung der Stromwerte in Helligkeitswerte (z. B. magnetisch, chemisch, mittels Druckerschwärze usw.).

Neuerdings wird immer mehr das Prinzip des Fernsehens auch für den Bildfunk herangezogen, wenn die technischen Einrichtungen zur Verfügung stehen. Das alte Verfahren erlaubt jedoch den Bildfunk über viel größere Entfernungen mittels einfacher Telefonkabel oder auf Kurzwelle. Bei der Amplitudenmodulation entspricht die Größe der Amplitude dem zu übertragenden Helligkeitswert *(Abb. 1,a)*. Da sie jedoch gegen Schwund anfällig ist, hat sich für den Bildfunk die Frequenzmodulation *(Abb. 1,b)* durchgesetzt. Hier entspricht niedrigere Frequenz größerer Helligkeit.

Radelt

Gebändigte Fluten

Fortsetzung von Seite 51

die Schwebstoffe ausgespült. Bei den oft hohen Geschwindigkeiten infolge des freien Austritts des Wassers am Grundablaß ist die Anordnung eines Tosbeckens mit Einrichtungen zur Energievernichtung des Wassers notwendig.

Die Größenverhältnisse dieser Räume untereinander können sehr verschieden sein. Der Hochwasserschutzraum z. B. wird bei einer hauptsächlich dem Hochwasserschutz dienenden Anlage größer sein als der für andere Zwecke verfügbare Nutzraum.

Größer und mitunter noch schwerer als die eigentlichen Projektierungs- und Bauarbeiten an der Sperrmauer sind die zahllosen Vorarbeiten. Sie umfassen u. a. die genauen geologischen Untersuchungen des Untergrundes an der Sperrenstelle und im gesamten Staubereich (Schürfungen, Bohrungen, Schächte, Probestollen), einschließlich der Dichtigkeitsprüfungen. Neben genauen Geländeaufnahmen großer Gebiete muß die lückenlose Ermittlung der Niederschlags- und Abflußmengen im Einzugsbereich der Talsperre durch langjährige Beobachtungen an Hand von Pegeln, Meßwehren und anderen Meßstellen durchgeführt werden. Die von der geplanten Talsperre betroffenen Gemeinden müssen neu aufgeteilt und mitunter ganze Ortschaften versetzt werden. Die Modellversuche für die künftige Anlage müssen bereits vor Baubeginn durchgeführt werden.

Während der ersten Bauarbeiten finden dann Großversuche statt, die zur Überprüfung der ermittelten theoretischen Werte unternommen werden. Zum Beispiel wurde für die Rappbode-Talsperre ein Nachweis über die Stand- und Gleitsicherheit durchgeführt. Bei diesem Versuch in der Baugrube wurde 1953 ein Betonblock von 400 t Masse und einer Grundfläche von 40 m² hydraulisch abgeschoben.

Während des Baues der Talsperrenmauer finden laufend seismologische Untersuchungen statt und dauernd müssen Schlauchwaagenmessungen und Messungen von Setzungen, Temperaturen und Spannungsänderungen angefertigt werden. Sie können z. B. ergeben, daß der Untergrund zusätzlich mit einem Dichtungsschleier versehen werden muß, d. h., der Fels wird durch Injektionen von Tonen, Zementmörteln, Pumpbeton oder Lösungen von Chemikalien gehärtet und wasserfest gemacht. Durch die Massigkeit, besonders bei Schwergewichtsmauern, entstehen spezielle Baustoffprobleme. Die hohe Abbindetemperatur des Betons (bis 70 °C!) verursacht oft Risse. Deshalb muß der Beton mit Eis vermischt, der Mauerkörper gekühlt und in einzelne Blöcke aufgeteilt werden, wobei verzahnte Dehnungsfugen, die mit Kupferblechen, Stahlblechen, Gummi oder Asphalt gedichtet sind, schädliche Verformungen verhindern helfen.

Längst nicht alle Arbeiten wurden hier geschildert, bis so ein gewaltiger Betonriese das Bild der Landschaft verändert. Stehen wir vor einem solchen imposanten Bauwerk, erfüllt uns immer wieder Bewunderung vor dieser Gemeinschaftsarbeit unserer Arbeiter, Ingenieure und Wissenschaftler.

Dipl.-Ing. Blanke

Was ist Epoxydharz?

Das müssen Sie wissen

Im VEB Leuna-Werke „Walter Ulbricht" wird ein kalthärtendes, lösungsmittelfreies Epoxydharz hergestellt, das unter der Handelsbezeichnung „Epilox EGK 19" bekannt wurde. Im Zusammenwirken mit dem dazugehörigen Härter eignet sich dieses Epoxydharz als kalthärtendes Gieß-, Kleb- und Laminierharz sowie auch zur Gußfehlerbeseitigung.

So können mit „Epilox EGK 19" Spulen für Geräte und Motoren, für Kabelendschlüsse und Unterwassermotoren überall dort eingegossen werden, wo Temperaturen über 80 . . . 100 °C betriebsmäßig nicht zu erwarten sind. Ferner eignet sich dieses Epoxydharz auf Grund seines außergewöhnlichen Haftvermögens zum Fügen verschiedener Werkstoffe wie Eisen, Stahl, Bunt- und Leichtmetalle, Glas, Porzellan, Holz, Papier und Duroplaste unter sich und mit anderen Werkstoffen. Es kann aber auch zur Beseitigung von Gußfehlern eingesetzt werden, indem es Großlunkern oder feine Gußporen ausfüllt.

Verbreitet ist die Verwendung von „Epilox EGK 19" als kalthärtendes Laminierharz zur Herstellung von Schichtstoffen (Laminaten). Als Trägermaterialien können Papier, Jute, Textilien, Glasfasergewebe oder Asbestgewebe beschichtet werden.

Aus der Fülle der Anwendungsmöglichkeiten sei die Verarbeitung des Epoxydharzes als Gießharz herausgegriffen, weil hieran neben gießtechnischen Fragen sowohl die Probleme des Klebens und Laminierens als auch die nicht zu unterschätzenden Schutzmaßnahmen bei der Verarbeitung von „Epilox EGK 19" erörtert werden können.

„Epilox EGK 19" ist ungehärtet ein dünnflüssiges, klares Harz von honiggelber Farbe, das in aromatischen Kohlenwasserstoffen, Chlorkohlenwasserstoffen, Aceton, Äthylacetat löslich, dagegen in Wasser unlöslich ist. Bei kühler Aufbewahrung unter Ausschluß von Luftfeuchtigkeit ist es mindestens ein Jahr lagerfähig. Zur Verarbeitung werden 100 g „Epilox EGK 19" bei Raumtemperaturen mit 9 g Epiloxhärter unter Rühren gut vermischt. Hierbei sollte vom Verarbeiter unbedingt eine Schutzbrille getragen werden. Die Reaktion zwischen Harz und Härter verläuft exotherm, so daß bei größeren Ansätzen die Mischung durch Einstellen in ein kaltes Wasserbad gekühlt werden muß. Gelatiniert eine im oben genannten Verhältnis angesetzte Harz-Härter-Mischung bei einem Temperaturanstieg auf 160 °C bereits nach 30 Minuten, so steigt bei einer Abkühlung der Mischung auf 20 °C die Temperatur nur auf 44 °C, was eine Verzögerung der Gelatinierung auf zwei Stunden bewirkt. Bei 0 °C beträgt die Gebrauchsdauer der Harz-Härter-Mischung etwa 14 Stunden. Nach dem Anrühren kann die Mischung sofort in Formen gegossen werden, wo eine Härtung bei Raumtemperatur in 24 Stunden erfolgt. Eine völlige Aushärtung wird jedoch erst nach etwa acht Tagen erreicht. Die gehärteten Gießlinge besitzen gute elektrische und mechanische Eigenschaften. Sie werden allerdings im Temperaturbereich von 60 . . . 70 °C thermoplastisch, was ihren Einsatzbereich eingrenzt.

Die zu verwendenden Gießformen können aus Stahl, Leichtmetall, Blei, Gips, Holz, vulkanisiertem Kautschuk oder Polyvinylchlorid (PVC) gefertigt werden. Die bereits genannte große Haftfestigkeit der Epiloxharze macht es erforderlich, die Gießformen und Fugenflächen mit einem Trennmittel zu überziehen. Hierzu eignen sich u. a. Silikonfett F 4203 vom VEB Chemiewerk Nünchritz über Riesa, PVC-Lösungen oder Wachse. Formen aus Polyvinylchlorid (PVC) brauchen nicht eingefettet zu werden, da Epilox darauf nicht haftet. Kerbwirkungen lassen sich durch Gießformen mit gerundeten Übergängen und glatten Flächen vermeiden. Leicht konische Formen erleichtern das Entfernen.

„Epilox EGK 19" kann mit getrocknetem Quarzmehl, Porzellanmehl, Schiefermehl, Talkum, Kaolin, Graphit sowie mit Hartgummistaub je nach dem spezifischen Gewicht der Füllmittel bis zu 150 Gewichtsteilen vermischt werden. Die Füllmittel werden vor der Härterzugabe bei Temperaturen von 80 . . . 100 °C zugesetzt. Im Gegensatz zu den ungesättigten Polyesterharzen können auch alkalihaltige Glasgewebe verwendet werden. Die Härtung erfolgt unter einer Presse bei 10 kp/cm² Druck bei 100 °C in 30 . . . 45 Minuten. Je nach Dicke des Glasgewebes werden 6 . . . 12 Lagen verwendet, so daß der Anteil der Glasfasern etwa 55 . . . 80 Prozent beträgt. Die so hergestellten Glasfaserlaminate sind ohne innere Spannungen und besitzen gute mechanische und elektrische Eigenschaften im Temperaturbereich zwischen −60 und +70 °C. Sie sind korrosionsfest, beständig gegen Witterungseinflüsse und gegen zahlreiche Chemikalien.

Das im VEB Leuna-Werke „Walter Ulbricht" unter der Handelsbezeichnung „Epilox EGK 19" hergestellte Epoxydharz wird von der Deutschen Handelszentrale Gummi, Asbest und Kunststoffe, Erfurt, Löberstraße 39/41, zum Preis von DM 17,29/kg gehandelt; der dazugehörende Härter 3 kostet DM 20,30/kg.

Bei der Verarbeitung sollten unbedingt folgende Schutzmaßnahmen beachtet werden:

Die Erfahrungen lehren, daß Epoxydharze und deren Gemische bei unsachgemäßer Verarbeitung, insbesondere wenn sie mit der Haut in Berührung kommen, zu Hautentzündungen Anlaß geben können. Die wichtigste Schutzmaßnahme besteht in der peinlichen Vermeidung jedes Kontaktes von Epilox, dessen Härter oder deren Gemisch mit der Haut. Es ist deshalb unbedingt das Tragen von Schutzhandschuhen anzuraten. Es ist ferner darauf zu achten, daß während der Arbeit mit Epilox nicht mit den Händen in das Gesicht gefaßt wird, weil dadurch Erkrankungen an der Kopfhaut hervorgerufen werden können. Werden trotz Einhaltung dieser Schutzmaßnahmen irgendwelche Hautpartien mit Harz, Härter oder deren Gemisch benetzt, so muß sofort eine Neutralisation mit dreiprozentiger Essigsäure vorgenommen und anschließend mit Seife und lauwarmem Wasser nachgewaschen werden. Beim Auftreten geringster Hauterkrankungen ist sofort ärztliche Behandlung in Anspruch zu nehmen. **Herbert Franke**

MTS Sonneberg auf richtigem Kurs

Auf unseren Beitrag „Moderne Landtechnik der DDR" veröffentlichten wir im Heft 2/1963 verschiedene Zuschriften als Antworten auf einen Brief unseres Lesers R. Kraushaar. Mit den folgenden Zuschriften wollen wir dieses Thema „Zu hoher Ersatzteilbedarf bei Landmaschinen" vorläufig abschließen.

MTS Sonneberg

„... Der Ersatzteilbedarf für Landmaschinen liegt nicht ausschließlich an der Konstruktion oder am Material, sondern ist zum Teil auf die unsachgemäße Behandlung von Maschinen und Geräten zurückzuführen. Sehr oft führen unsachgemäßer Einsatz zu vorzeitigem Ausfall. Uns ist auch bekannt, daß in der Deutschen Demokratischen Republik die Auslastung der Traktoren und Arbeitsmaschinen den Bedingungen entsprechend am höchsten liegt. Auf der anderen Seite liegen wir aber auch im Ersatzteilverbrauch an erster Stelle. Dabei möchten wir darauf hinweisen, daß dies nicht nur allein an der hohen Auslastung liegt.

Möglichkeiten zur Überwindung des hohen Bedarfs an Ersatzteilen und vorzeitigen Ausfalls sehen wir in unserer Station in der sachgemäßen Pflege und Wartung von Maschinen und Geräten und der politischen und ökonomischen Schulung des gesamten Kollektivs, speziell beim Einsatz der Technik.

Wir haben sehr oft festgestellt, daß die Qualifikation des einzelnen Kollegen den Ausfall von Maschinen und Geräten und somit den Ersatzteilbedarf wesentlich beeinflußt. Wir besitzen auf diesem Gebiet sehr gute Erfahrungen und können Ihnen mitteilen, daß unsere Kosten pro hm (ha mittleren Pflügens) in Form der Instandhaltung und Instandsetzung der Technik bei 7 DM liegen. Als Vergleichsbasis nennen wir Ihnen unsere Plansumme von rund 12,5 DM/hm. Einen wesentlichen Einfluß auf den Ersatzteilverbrauch üben wir durch die Kampagnefestmachung, d. h. die Überprüfung der Maschinen vor dem Einsatz einer Kampagne, die Instandsetzung, durch das Auswechseln der Ersatzteile vor den Kampagnen usw. aus. Auch dadurch erzielten wir gute Ergebnisse, so daß die Station im großen und ganzen keine Ersatzteilschwierigkeiten hat ..."

Herbert Fiedler aus Gablenz, Kreis Cottbus

„... 1. Die Erziehung der Menschen zum sozialistischen Bewußtsein ist für die Senkung der Ersatzteilproduktion wichtig.

2. Die durchgreifende Standardisierung verringert das Ersatzteilsortiment und damit die Kosten.

Geteilt hält länger. Fünfzehnmal länger als bisher kann die Kartoffelrodemaschine E 648 ohne Reparatur eingesetzt werden, nachdem im vergangenen Jahr ein Neuererkollektiv der MTS Berlin-Blankenburg einen Verbesserungsvorschlag zur Erhöhung der Siebkettenstabilität verwirklichte. Auf Vorschlag der Traktoristen und Schlosser der MTS wurden die Siebketten geteilt. Doppelte Lagerung und doppelter Antrieb erhöhen die Stabilität der Siebketten bedeutend.



Traktorist Heinrich Woyack (links) vom MTS-Stützpunkt Buch und Heinz Zülsdorf, Produktionsleiter der MTS, überprüfen einen umgebauten Siebkettenroder. Daneben: Der umgebaute Siebkettenroder hat seine Bewährungsprobe bestanden. (Foto: ZB)

3. Die Standardisierung verhindert die unzähligen ‚Hamsterfahrten‘ nach ‚Engpaß-Ersatzteilen‘ und deren Kosten.
4. Nicht zu vergessen ist dabei die Qualifizierung aller beteiligten Personen (Planung — Handel — Traktoristen)...“

Ing. Gustav Tittel aus Berlin

„... Grundsätzlich teile ich die Ansicht, daß der Bedarf an Ersatzteilen so gering wie möglich sein soll. Ob jedoch der Ersatzteilbedarf von 18,6 Prozent oder 29,2 Prozent, bezogen auf die Bruttoproduktion, zu hoch ist, kann allein mit dieser Zahlenangabe nicht beantwortet werden... Dadurch soll jedoch keineswegs die Bedeutung der Ersatzteilproduktion beeinträchtigt werden. Im Gegenteil, meines Erachtens müßte der Ersatzteilbedarf noch wissenschaftlicher analysiert werden, die Ursachen für das Entstehen breiter ausgewertet und die notwendigen Schlußfolgerungen für die Produktion dieser Teile zielgerichtet ausgewertet werden...

Um die Qualität der Ersatzteile zu erhöhen und gleichzeitig den Industrieabgabepreis zu senken, schlage ich folgendes vor:

1. Alle schnellverschleißenden Teile werden durch eine Arbeitsgruppe im Hinblick auf die wirtschaftlichste Herstellungsmethode überprüft. Die Arbeitsgruppe muß unter der verantwortlichen Leitung der VVB Landmaschinen- und Traktorenbau stehen. Ausgehend von den Funktionsbedingungen sind u. a. folgende Fragen zu klären:
   a) Wird der richtige Werkstoff bzw. die richtige Stahlmarke verwendet?
   b) Wird das wirtschaftlichste Herstellungsverfahren angewendet?
   c) Entspricht die Konstruktion den Fertigungs- und Funktionsbedingungen?
   d) Durch welche Methoden und Verfahren in der Herstellung kann der Verschleiß verringert werden?
2. Schaffung eines Systems der vorbeugenden Reparaturen und Austausch bestimmter schnellverschleißender Teile. Dadurch soll erreicht werden, daß anfallende Reparaturen während der Laufzeit der Maschinen ausgeschaltet werden, indem die schnellverschleißenden Teile entweder einzeln oder in Baugruppen ausgewechselt werden. Zur Gewährleistung der Wirtschaftlichkeit ist jedoch notwendig, daß die Herstellungskosten der Austauschteile maximal gesenkt werden.
3. Durchführung von zielgerichteten Erfahrungsaustauschen zwischen den Werktätigen der Landwirtschaft und den Erzeugern von landwirtschaftlichen Maschinen.
4. Neukonstruktionen sind grundsätzlich vor den Werktätigen, die später damit arbeiten, öffentlich zu verteidigen. Diesen Neukonstruktionen hat die unter 1. genannte Überprüfung voranzugehen...“



Kollege Zotzmann vom VEB Brandenburger Traktorenwerke

„In dem Artikel ‚Ersatzteilproduktion zu hoch?‘ ist mir der Absatz 4 der Antwort vom Institut für Landmaschinen- und Traktorenbau, Leipzig, besonders aufgefallen. Die Kollegen schreiben, daß es in der ganzen Welt noch keinen geeigneten Ersatzstoff für die Verringerung des hohen Verschleißes bei Laufwerken gibt. Mit dieser Antwort bin ich nicht ganz einverstanden. Als Betriebsfunk-Redakteur in den VEB Brandenburger Traktorenwerken ist mir bekannt, daß gerade bei uns in der Republik Versuche gemacht worden sind...

So wurden aus dem Kettenschlepper KS 30 die Typen KT 731 und KT 732 als Versuchsfahrzeuge entwickelt. Während es sich im ersten Fall um ein mit Stahl-Gummi-Gleisband ausgerüstetes Fahrzeug handelt, ist das zweite Fahrzeug mit einem Gummigleisband ausgestattet...

Die Erprobung dieser beiden Gleisbandarten erfolgt schon lange Jahre. Auch in unserem Betrieb waren sie im Versuchseinsatz. Über das Ergebnis der langen Untersuchungen und Versuche ist mir allerdings nichts bekannt...

Wie die Zuschriften zu dem Brief unseres Lesers R. Kraushaar über den Ersatzteilbedarf in der Landwirtschaft zeigten, wird allgemein festgestellt, daß der Ersatzteilverbrauch zu hoch ist, wenn das auch mit dem Anteil der Ersatzteilproduktion an der Bruttoproduktion nicht exakt erfaßt wird. Aber von den verantwortlichen Stellen wurden nur recht allgemeine Gedanken ohne exakte Maßstäbe z. B. zu anderen Ländern genannt. Dagegen scheinen in der MTS Sonneberg recht klare Vorstellungen zu diesem Problem zu bestehen. Es wäre wirklich zu wünschen, daß sich die verantwortlichen Institutionen mit gleichem Ernst und Erfolg diesem Problem zuwenden wie die Kollegen dieser MTS. Bedauerlich ist, daß uns von der VVB Landmaschinen- und Traktorenbau nur eine recht allgemeine Zuschrift zuging. Man wollte zwar mit uns eine Aussprache herbeiführen, aber bei dem Wollen blieb es. Aber gerade von der VVB müßten doch recht konkrete Maßnahmen zur Lösung dieses Problems zu erwarten sein. Oder sollte man den Kollegen in Leipzig den Roman „Schlacht unterwegs“ als Pflichtlektüre empfehlen?

Die Redaktion



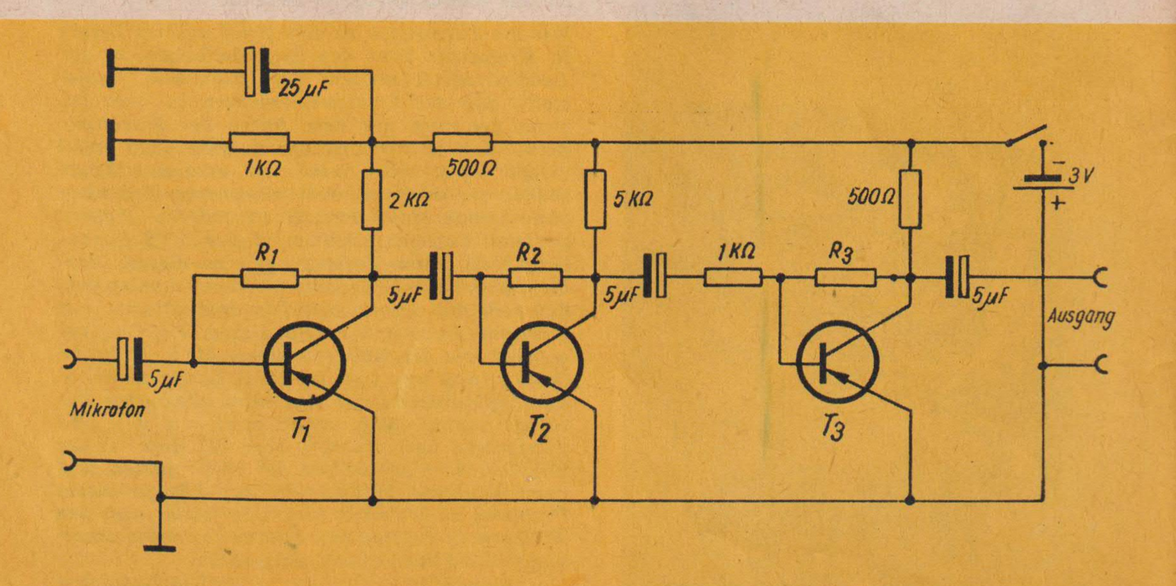
Hagen Jakubaschk

Mikrofon-Vorverstärker

mit Transistoren für Tauchspulmikrofone (dynamische Mikrofone)

Nachdem im Heft 6 an dieser Stelle ein Mikrofonverstärker mit einer Röhre für ein Kristallmikrofon beschrieben wurde, soll heute ein Vorverstärker mit Transistoren beschrieben werden. Transistormikrofonverstärker eignen sich zum Selbstbau weniger für Kristallmikrofone, wenn hohe Ansprüche an Empfindlichkeit und Rauschfreiheit gestellt werden. Es wären dann sehr rauscharme Transistoren erforderlich, die aber nicht immer erhältlich sind. Seit einiger Zeit gibt es aber im Handel verschiedene z. T. recht preiswerte dynamische Mikrofone, die zwar teurer als Kristallmikrofone sind, aber auch eine wesentlich bessere Wiedergabe aufweisen, so daß sich die Mehrausgabe in jedem Fall lohnt, wenn auf gute Aufnahmen Wert gelegt wird. Diese Mikrofone sind gleichzeitig zum Anschluß an Transistorverstärker gut geeignet. Für Amateurzwecke kommen dabei hauptsächlich die Mikrofontypen DHM 61n, DHM 62n in Frage. Sehr gut in der Wiedergabequalität, aber auch wesentlich teurer sind die Typen MD 30, RM 51-1 und DSM 61. Die Schaltung zeigt einen für diese Mikrofone geeigneten Transistorverstärker, dessen Übertragungsqualität den Mikrofonen entsprechend gut ist. Der Aufbau ist ganz unkritisch, als Gehäuse eignet sich ein kleines Kästchen aus beliebigem Material, etwa in der Größe und höchstens der doppelten Höhe einer Zigarettenpackung. Als Stromquelle dient eine 3-V-Stabbatterie, die wenigstens etwa 100 Betriebsstunden ergibt. Aus diesem Grunde ist Netzbetrieb für ein solches Gerät technisch undiskutabel. Die Gesamtverstärkung des Gerätes liegt je nach den Stromverstärkungsfaktoren der verwendeten Transistoren bei etwa 100 . . . 1000, was für alle Zwecke ausreicht.

Für den Transistor T 1 soll möglichst ein rauscharmer Typ (OC 812, 814, 826, 827) benutzt werden, jedoch gibt es auch unter den anderen Typen hinreichend rauscharme Exemplare, was man dann am besten durch versuchsweisen Austausch mit den Transistoren der nachfolgenden Stufen ermittelt. Für T 2 und T 3 eignen sich alle handelsüblichen Typen der Reihen OC 811 . . . 816, 821 . . . 823, 825 . . . 829, 870 . . . 872 sowie bei entsprechender Auswahl auch die preiswerten „Bastlertypen" LA 25, LA 30, LA 50 und LA 100. Um ein optimales Arbeiten zu erreichen, müssen allerdings die Stromverstärkungsfaktoren der einzelnen Exemplare bekannt sein. Falls das nicht aus der entsprechenden Punktkennzeichnung zu ersehen ist, kann das Ausmessen mit einem einfachen Transistorprüfer („Jugend und Technik" Heft 5/1962, der dort im Schaltbild mit 150 kΩ angegebene Widerstand muß richtig 450 kΩ betragen!) erfolgen. Dabei werden gleichzeitig nach Möglichkeit die Exemplare mit der höchsten Stromverstärkung ausgewählt. Ihr Kollektor-Reststrom soll möglichst unter 0,2 mA liegen, was ebenfalls mit dem Transistorprüfer feststellbar ist. Von der auf diesem Wege mög-



lichen Auswahl günstiger Exemplare hängt die Güte des fertigen Gerätes entscheidend ab, und der etwas umständlich scheinende Weg des vorherigen Ausmessens — zur Zeit noch bedingt durch die Unmöglichkeit, Transistoren mit genau gleichen Eigenschaften in Serie zu fertigen — ist daher kaum zu umgehen.

Nach Kenntnis der Stromverstärkung können wir nun die genauen Werte für die Widerstände R 1 bis R 3 festlegen, die hiervon abhängig sind (daher beim Austausch von Transistoren die zugehörigen Widerstände jeweils ändern!). Wir errechnen den Wert für R 1 mit: Stromverstärkung T 1 · 4 (Ergebnis in kΩ), für R 2 entsprechend: Stromverstärkung T 2 · 7,5 (in kΩ), für R 3: Stromverstärkung von T 3 · 0,5. Die errechneten Werte können wir um maximal 15 Prozent nach oben oder unten runden, um auf handelsübliche Werte für die Widerstände zu kommen.

Wer keine Möglichkeit zum vorherigen Ausprüfen der Transistoren hat und mit durchschnittlichen Ergebnissen zufrieden ist, kann die Widerstände R 1 ... R 3 auch durch Versuch nach Gehör ermitteln. Je nach Transistor kann der günstigste Wert für R 1 und R 2 dann bei etwa 50 bis 500 kΩ, für R 3 bei etwa 10 ... 100 kΩ liegen. Es hat also keinen Zweck, hierfür feste Werte anzugeben, die dann bei Nichtübereinstimmung mit den gerade benutzten Transistoren sehr leicht zu Verzerrungen und erhöhtem Rauschen bzw. zu geringer Verstärkung Anlaß geben können. Diese Verhältnisse gelten grundsätzlich für alle derartigen NF-Verstärker, sind bei Mikrofon-Vorverstärkern jedoch besonders von Bedeutung.

Ein nach diesen Gesichtspunkten aufgebauter Mikrofonverstärker mit günstig ausgesuchten Transistoren und entsprechend bemessenen Basiswiderständen R 1 ... 3 ist einem üblichen röhrenbestückten Mikrofonverstärker hinsichtlich der Übertragungsqualität und der Verstärkung völlig ebenbürtig, hinsichtlich des Fremdgeräuschabstandes durch den Fortfall des Netzbrummens sogar überlegen, dabei aber bedeutend kleiner, leichter und unkomplizierter aufzubauen. Erwähnt sei noch, daß die hier angegebenen Faustformeln für die Errechnung von R 1 ... R 3 speziell nur für die hier gezeigte Schaltung, jedoch nicht ohne weiteres für andere ähnliche Schaltungen gelten!

Tabellen für den Radiobastler (1)

Immer wieder erreichen uns Leseranfragen, in denen um Auskunft über Transistoranschlüsse, Vergleichstabellen, Trafo-Kerngrößen, Widerstands-Farbkennzeichnungen usw. gebeten wird. Deshalb hier eine kurze Zusammenstellung der wichtigsten Angaben dazu.

Transformatoren

Der Rechenweg zur Bestimmung eines Trafos kann hier aus Platzgründen nicht erläutert werden. Hierfür gibt es — soweit nicht in Bauanleitungen bereits fertige Wickelvorschriften gegeben werden — für den Bastler geeignete Darstellungen, z. B. im „Großen Radio-Bastelbuch" von K.-H. Schubert (Verlag Sport und Technik, Neuenhagen, 1962), oder im Heft 25 „Niederfrequenzverstärker" der Reihe „Der praktische Funkamateur" von Klaus K. Streng (gleicher Verlag). Schwierigkeiten treten dann oft auf, wenn die Kerne alter defekter Trafos zum Neubewickeln benutzt werden sollen und deren Daten nicht bekannt sind.

Unterschieden werden zwei genormte Kernblechschnitte: Der M-Schnitt (*Abb. 1*) und der EI-Schnitt (*Abb. 2*). Der Eisenquerschnitt (Fe-Querschnitt in mm²) wird nach *Abb. 3* bestimmt. *Tabelle 1* gibt zu den genormten Kerngrößen dieser beiden Bauformreihen die nach *Abb. 1 bis 4* abnehmbaren Maße an (Spalten 1 bis 7), den Fe-Querschnitt (Spalte 8) und die Fensterfläche F (Spalte 9), die nach *Abb. 4* bestimmt wird. Sie ist maßgebend für den verfügbaren Wickelraum. Dieser ergibt sich aus dem Drahtdurchmesser der einzelnen Wicklungen (mit Isolation gemessen!) und der Windungszahl, wozu noch die Dicken etwa erforderlicher Isoliereinlagen addiert werden. Von der Fensterfläche F ist die Dicke des Wickelkörpers abzuziehen, der errechnete Wickelraum soll jedoch aus Sicherheitsgründen (ungleichmäßige Bewicklung!) nur zu 80 Prozent ausgenutzt werden. Derart läßt sich im voraus überschlägig bestimmen, ob die vorgesehenen Wicklungen auf der betreffenden Kerngröße überhaupt unterzubringen sind. Für die Kernbleche werden verschiedene Legierungsarten, meist „Dynamoblech IV", bei Spezialübertragern hochwertiges Permalloy- oder Mumetall, benutzt. Die Blechsorte ist in der Wickelvor-

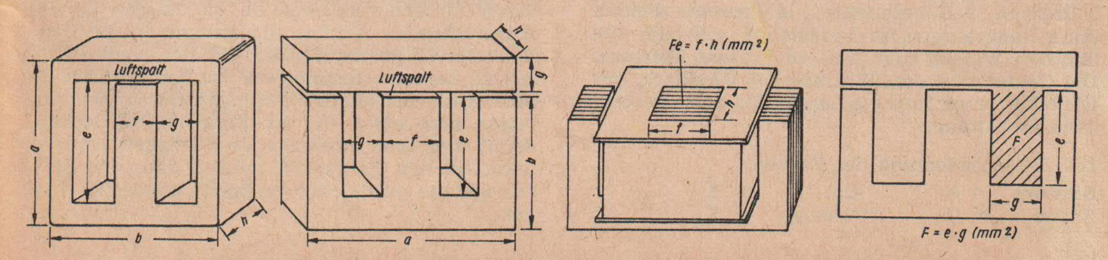


Tabelle 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Kernmaße	a	b	f	h	e	g	Fe	F
Typ	mm	mm	mm	mm	mm	mm	cm²	mm²
M 42	42	42	12	15	30	9	1,8	270
M 55	55	55	17	20	38	10	3,4	400
M 65	65	65	20	27	45	12	5,4	540
M 74	74	74	23	32	51	14	7,3	690
M 85	85	85	29	35	56	13	9,4	750
M 102a	102	102	34	35	68	17	12	1150
M 102b	102	102	34	52	68	17	18	1150
EI 130a	130	84	35	35	63	21	12,2	1300
EI 130b	130	84	35	45	63	21	15,7	1300
EI 150a	150	100	40	40	75	25	16	1850
EI 150b	150	100	40	50	75	25	20	1850
EI 150c	150	100	40	60	75	25	24	1850
EI 170a	170	114	45	65	85	28	29	2400
EI 170b	170	114	45	75	85	28	33,7	2400
M 20	20	20	5		13	4		
M 30	30	30	7		20	6		
EI 30	30	20	10		15	5		
EI 48	48	32	16		24	8		
EI 54	54	36	18		27	9		
EI 60	60	40	20		30	10		
EI 66	66	44	22		33	11		
EI 78	78	52	26		39	13		
EI 84	84	55	28		42	14		
EI 105	105	70	35		52	17		

schrift meist angegeben, „Dyn-Blech IV/0,35" (die üblichste Blechsorte) bedeutet also Kernblechmaterial der Legierung „Dynamoblech IV", Blechstärke 0,35 mm. Wickelangaben ohne besondere Blechangabe gelten meist für diese Blechsorte. Die Unterscheidung der Blechsorten ist mit amateurmäßigen Mitteln allerdings schwierig. Weitere Hinweise dazu sind in den genannten Büchern zu finden.

Farbkennzeichnung von Kleinwiderständen unter 0,25 W

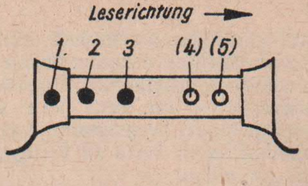
Kleinstwiderstände werden — da der Körper für den Aufdruck von Zahlen meist zu klein ist — nach einem international genormten Farbcode beschriftet. *Abb. 5* zeigt die Anordnung der Farbpunkte (bei ausländischen Fabrikaten oft auch Farbringe) auf dem Widerstand. Der erste Farbpunkt sitzt auf einer Anschlußkappe, von ihm aus ist also die Reihenfolge zu zählen. Es bedeutet:

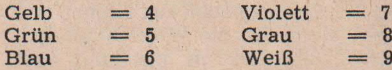
der 1. Farbpunkt (1 in Abb. 5): 1. Ziffer,
der 2. Farbpunkt: 2. Ziffer,
der 3. Farbpunkt: Anzahl der nachfolgenden Nullen.

Die Angabe des Wertes erfolgt stets in Ohm (Ω). Ein etwa vorhandener 4. und 5. Punkt gibt die Fertigungstoleranz an: 1 Goldpunkt: 1 Prozent Toleranz, 2 Goldpunkte: 2 Prozent, 1 Silberpunkt: 5 Prozent, 2 Silberpunkte: 10 Prozent. Fehlen diese Punkte ganz, so handelt es sich um die üblichen Widerstände mit 20 Prozent Toleranz. Die Grundfarbe des Widerstandes (Decklack, aus DDR-Fertigung meist grün) ist für den Amateur ohne Bedeutung.

Die Ziffernbedeutung der Farben:

Schwarz = 0 Rot = 2
Braun = 1 Orange = 3





Gelb = 4 Violett = 7
Grün = 5 Grau = 8
Blau = 6 Weiß = 9

Bei der Farbbestimmung Vorsicht vor Verwechslung der Farben Rot/Braun, Rot/Orange, Orange/Gelb und Grau/Weiß! Diese Farben fallen je nach Fertigungsserie mitunter etwas abweichend aus!

Beispiel für die Bestimmung: Der Widerstand hat auf der Kappe einen braunen Punkt, es folgt ein blauer Punkt und ein gelber Punkt, dahinter ein Silberpunkt. Es ergibt sich die Reihenfolge: Ziffer 1, Ziffer 6, Anzahl der Nullen: 4. — Wert demgemäß 160 000 Ohm = 160 kΩ. Toleranz 5 Prozent. Zweites Beispiel: Kappenpunkt grün, zweiter Punkt schwarz, dritter Punkt schwarz, vierter und fünfter Punkt fehlen. Ziffernfolge also: Ziffer 5, Ziffer 0, Anzahl der Nullen: 0. Wert: 50 Ω. Toleranz: 20 Prozent. — Insbesondere bei der Bestimmung des dritten Punktes ist mit Sorgfalt vorzugehen, da er die Größenordnung festlegt. Die Wertablesung ist im übrigen reine Übungssache und geht dann bei eingebauten, schlecht erkennbaren Widerständen sogar sehr schnell. *(Fortsetzung im nächsten Heft)*

Eckregal

für Junggesellen- und Kinderzimmer

Im Prinzip besteht dieses Eckregal aus einem Dreieckgestell, bei dem die Deckplatte sowie der untere Boden fest aufgeschraubt werden, und den beiden Einlegeböden, die in der Höhe verstellbar sind. Für das Gestell eignet sich am besten Buchenholz, für die Böden und die Platte kann man Hartfaser- oder Sperrplatten verwenden, die jedoch durch unterleimte Leisten zu verstärken sind.

Die drei Gestellbeine (1) bekommen ihren Halt durch die Verbindung mit den beiden Zargenpaaren (2). Da von der Haltbarkeit dieser Verbindung Stabilität und Standfestigkeit abhängig sind, muß diese Arbeit sehr sorgfältig ausgeführt werden. Für die unteren Zargen (2) verwenden wir die einfache Zargenverbindung, d. h. wir stemmen in die Gestellbeine (1) die Zapfenlöcher (3) und schneiden an die Zargen (2) die entsprechenden Zapfen, die stramm in die Zapfenlöcher (3) passen müssen. Bei den oberen Zargen (2) dagegen stemmen wir die Zapfenlöcher (4) nicht ganz bis an das Beinende durch, sondern lassen noch etwa 1/3 der Zargenbreite stehen, damit hier eine ausreichende Festigkeit erreicht wird. An den Zargen (2) müssen dann die Zapfen um die entsprechende Breite abgesetzt werden.

Um die beiden Einlegeböden (5) in der Höhe verstellen zu können, besorgen wir uns aus einem Eisenwarengeschäft Bodenträger nebst -hülsen. Benötigt werden insgesamt 8 Bodenträger sowie 24 -hülsen. Entsprechend den auf der Skizze angegebenen Abmessungen bohren wir in die Gestellbeine (1) jeweils an den gegenüberliegenden Seiten Löcher (12), deren Größe den Außenabmessungen der Bodenträgerhülsen entsprechen müssen. Nachdem alle Gestellteile sauber abgeschliffen worden sind, werden die Hülsen in die vorgebohrten Löcher der Beine (1) eingeschlagen und dann das Gestell fest verleimt. Sollen die Einlegeböden (5) jedoch nicht in der Höhe verstellbar sein, so genügt es auch, wenn zwischen den Beinen (1) Bodenträgerleisten (8) befestigt werden. In diesem Fall müssen jedoch die Bodenträgerleisten (8) unmittelbar am hinteren Bein abwechselnd zur Hälfte von oben und unten ausgeklinkt werden, damit der Boden genau eben aufliegt.

Um zu vermeiden, daß sich die Böden (5+7) sowie die Platte (6) bei der Verwendung von Hartfaser- oder dünnen Sperrplatten durchbiegen, werden diese durch auf die Unterseite aufgeleimte Leisten mit einem Querschnitt von etwa 50 × 10 mm entsprechend verstärkt. Sollten zum Aufleimen keine Schraubzwingen vorhanden sein, so können diese Verstärkungsleisten auch mit kleinen Stiften angenagelt werden, Leim ist jedoch trotzdem genügend anzugeben. Der besseren Haltbarkeit wegen sind die Stifte von oben durch die Hartfaserplatte einzuschlagen. Bei der Anfertigung der Platte (6) ist darauf zu achten, daß diese dem Überstand entsprechend größer sein muß als die Böden.



Anschließend werden die Böden (5+7) an den 3 Ecken (siehe Skizze) so weit ausgeklingt, daß sie in das Eckregal hineinpassen. Der untere Boden (7) wird zu beiden Seiten durch je 2 Holzschrauben mit den Zargen (2) des Gestelles fest

Vorderansicht

Bein

Schnitt C-D

Bodenträgerleiste

Schnitt A-B

Einlegeboden mit unterleimten Verstärkungsleisten



verbunden. Um eine gute Standfestigkeit zu erhalten, empfiehlt es sich, in der vorderen Mitte des unteren Bodens (7) einen Fuß (9) anzubringen, der durch einen Dübel mit dem Boden zu verbinden ist oder auch von oben mit einer Holzschraube angeschraubt werden kann.

Bevor die Deckplatte (6) von unten durch die oberen Zargen (2) mit Holzschrauben befestigt wird, ist erst noch die Vorhangschiene (10) anzubringen. Diese muß zuvor entsprechend der Rundung der Platte (6) gebogen werden. Zur Abdeckung der Vorhangschiene (10) nebst Rollringklammern befestigen wir mit kleinen Stiften und etwas Leim an der Vorderkante der Deckplatte (6) eine etwa 4 bis 5 cm breite Leiste (11), für die sich dünnes Sperrholz am besten eignet. An Stelle der Abdeckleiste (11) kann aber auch ein etwa 5 cm breiter, auf Band gezogener Streifen Vorhangstoff an der Plattenvorderkante angebracht werden.

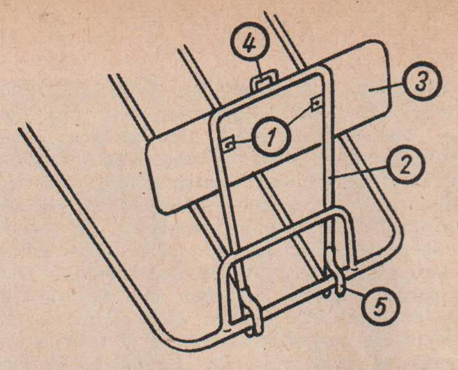
Nachdem wir dann die Platte (6) mit dem Eckregal fest verbunden haben, kann diese je nach Wunsch angestrichen oder mit Plastikfolie überzogen werden. Für die Böden und das Gestell genügt ein Anstrich mit einem transparenten Überzugslack (Leumattin). Zur Vervollständigung dieses praktischen Kleinmöbels dient ein Vorhang. *Kurt Paul, Schmalkalden*

Stückliste

Anzahl / Teil	Material	Maße
1 Platte	Hartfaser- od. Sperrplatte	insg. ca. 1350×1200 mm
3 Böden		
3 Beine	Hartholz	755×35×35 mm
4 Zargen		590×30×20 mm
1 Fuß		170×30×30 mm
Verstärkungsleisten	Kiefer oder Fichte	50×10 mm
1 Abdeckleiste	Sperrholz	1000×50× 4 mm
8 Bodenträger		
24 Bodenträgerhülsen oder		
4 Bodenträgerleisten	Hartholz	570×20×10 mm
1 Vorhangschiene		ca. 1000 mm
10 Rollringklammern		

sowie Holzschrauben, kleine Stifte, Leim, Lack, Plastikfolie und Vorhang.

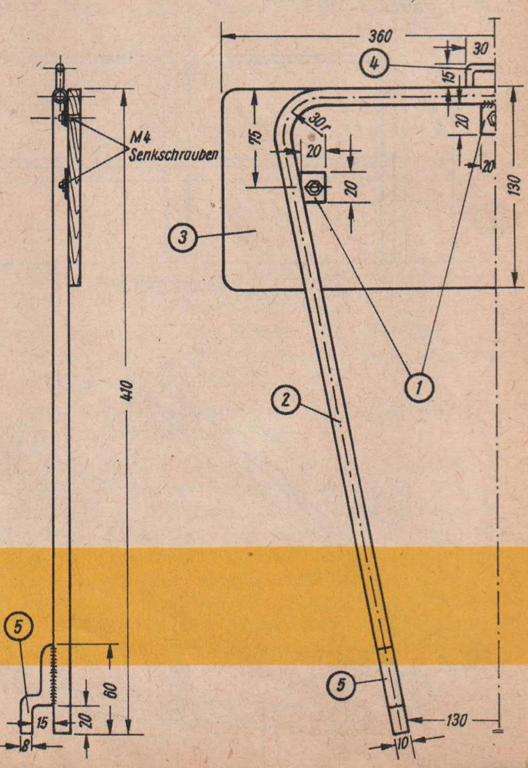
Gepäckstütze



Mir mißfiel es immer, daß ich auf dem Gepäckträger meines Rollers „Berlin" zwei größere Gepäckstücke nur sehr schlecht oder mit viel Verschnürungen verkehrssicher befestigen konnte. Aus diesem Grunde bastelte ich mir einen schnell abnehmbaren Aufsatz aus starkwandigem Stahlrohr (es geht auch Aluminium) von etwa 10 mm Ø und 1000 mm Länge. Dieses bog ich entsprechend Teil 2. Danach fertigte ich mir aus 1-mm-Blech die Teile 1 (3mal) und bohrte in jedes Teil ein 4,5-mm-Loch. Aus 5 mm starkem Schweißdraht ist das Teil 4. Zweimal bog ich mir aus 8-mm-Rundeisen das Teil 5. Dabei ist darauf zu achten, daß der Abstand des Teiles 5 (auf der Skizze 15 mm) der Materialstärke des Gepäckträgers entspricht. Sind die Teile gefertigt, werden sie entsprechend der Skizze zusammengeschweißt. Mit drei Senkkopfschrauben (M 4) befestigte ich ein 6 mm starkes Sperrholzbrettchen daran (Teil 3).

Bei der Verwendung dieses Aufsatzes ist darauf zu achten, daß die Gepäckstütze sehr straff in den Schlitz paßt, da sie sonst während der Fahrt herausspringt. Weiterhin ist zur Entlastung des Aufsatzes (langer Hebelarm) eine Verspannung durch Teil 4 mit dem, den Sitzen zugewandten Teil des Gepäckträgers durchzuführen.

Jochen Zschau, Dresden



Eine Fundgrube für jeden:

JUGEND-UND-TECHNIK-ALMANACH



Aus Anlaß des zehnjährigen Bestehens gibt die Redaktion erstmalig einen Almanach heraus.

Umfassend und reich illustriert gibt dieses Jahrbuch einen Einblick in die interessantesten Gebiete der Technik aus aller Welt. Bunt und vielfältig wie die Zeitschrift ist auch dieser Almanach, der vieles bringt, um vielen etwas zu bringen.

Aus dem Inhalt:

Die größten Fernrohre der Welt – Kosmische Bilanz – Senkrechtstart-Flugzeuge – Vom Einbaum zum Luftkissenfahrzeug – Gleisloser Tagebau – Elektronik im Werkzeugmaschinenbau – Pflanzen steuern ein Gewächshaus – Funkmeßtechnik – Kfz von A bis Z Kraftfahrzeuge aus 20 Ländern.

Sicher interessieren auch Sie sich für diese und viele weitere Beiträge. Bestellen Sie deshalb schon heute den „Jugend und Technik-Almanach" 224 Seiten, **Preis 4,10 DM.**

Bestellungen sind zu richten an:

VERLAG JUNGE WELT • ABT. ABSATZ • BERLIN W 8 • KRONENSTRASSE 30/31

Erde—Menschheit—Staaten

Von Dr. Kurt Witthauer

188 Seiten mit 16 Diagrammen und 1 Ubersichtskarte, 7,50 DM

VEB Hermann Haack, Geographisch-Kartographische Anstalt Gotha

Bei der täglichen Arbeit, während des Studiums und im Privatleben tauchen Fragen auf, die schnell und zuverlässig beantwortet werden müssen. Die nötige aktuelle und knappe Information über Gestalt und Größe der Erde, über Meere und Flüsse, die Verteilung der Menschheit, über die heutige politische Gliederung und Gruppierung, die internationalen Organisationen usw. vermittelt das geographische Nachschlagewerk von Dr. Kurt Witthauer „Erde – Menschheit – Staaten". **H. V.**

„Himmelsbrüder"

167 Seiten, 4,50 DM

Urania-Verlag, Leipzig

Nach den Biographien Juri Gagarins und German Titows ist nun das dritte Buch in dieser Reihe erschienen. Es schildert die Lebenswege der „Himmelsbrüder", der sowjetischen Kosmonauten Andrijan Nikolajew und Pawel Popowitsch, die am 11./12. August 1962 den ersten Gruppenflug zweier Raumschiffe durchführten. Noch einmal werden in diesem Büchlein anhand von TASS-Meldungen die denkwürdigen Stunden dieses Fluges lebendig. In weiteren Beiträgen erfährt dann der Leser viele interessante Einzelheiten über die Entwicklung des Forstmeisters Nikolajew und des Diplom-Technikers Popowitsch zu Kosmonauten der Sowjetunion.

Nicht minder interessant sind die weiteren Seiten des kleinen Buches, auf denen wir zwei Tage im Kosmodrom und die Weltraumflüge der „Himmelsbrüder" erleben. **– avia –**

„Großväterchen Automobil"

Von Adolf Branald

281 Seiten, 12,50 DM

Artia-Verlag, ČSSR

Als Übersetzung aus dem Tschechischen kommt dieses Buch zu uns, das reich mit Federzeichnungen aus der Hand des Malers Kamil Lhoták illustriert ist. Es versetzt uns in die Zeit der steifen Kragen, Staubmäntel und Autoschleier zurück, als die Fahrer der ersten Automobile und Motorcycletten mutig ihr Leben riskierten, um Rennen zu bestreiten und sagenhafte 50-km/h zu erreichen. Das Buch schildert in Erzählungen verschiedene Erfinderschicksale und die Geburtsjahre des Kraftfahrzeugs – ist also interessant und vom heutigen Stand der Kraftfahrzeugtechnik betrachtet auch amüsant.

Ob das Buch aber wirklich den jungen Menschen, an den es zweifellos gerichtet ist, zufriedenstellt, ist zu bezweifeln. Es ist zu wenig Wissen hinter den Zeilen verborgen. Die Fragen nach der Bauart der Motoren, ihren Leistungen wie auch anderen technischen Einzelheiten, die wohl jeden Leser interessieren, werden leider nicht beantwortet. **Sa.**

„Lehrbuch für den Berufskraftfahrer", Teil 1:

Fahrzeug- und Motorenkunde

Von Eilers/Mateka/Wilhelm

320 Seiten, 10,80 DM

transpress – VEB Verlag für Verkehrswesen, Berlin

Dieses Buch ist, wie schon sein Titel aussagt, zweifellos für den Leser gedacht, der sich auf die Facharbeiterprüfung „Berufskraftfahrer" vorbereitet. Dennoch dürfte sein Leserkreis weit umfangreicher sein. Für jeden, der mit Kraftfahrzeugen zu tun hat, ja selbst für den technisch interessierten Laien, wurde hier ein umfassendes Nachschlagewerk geschaffen. Es ist den Fachautoren zu danken, daß in den vier Hauptkapiteln des Inhalts wohl sämtliche Begriffe von Fahrwerk, Motor, Kraftübertragung und elektrischer Anlage leicht verständlich und gut illustriert geklärt werden. Auch die weiteren Beiträge über Wartung und Pflege von Kraftfahrzeugen, über die Störungssuche an Kraftfahrzeugen sowie über Leistung und Verbrauch dürften eine Vielzahl von Lesern interessieren. Es ist uns eine angenehme Pflicht, dieses reichhaltige Werk allen unseren Lesern zu empfehlen. **G. S.**

Tiere um uns

Von Günther Pilz

217 Seiten, 61 zum Teil farbige Fotos und viele Zeichnungen, Halbleinen 10,80 DM

Verlag Neues Leben, Berlin, 1963

Unsere Tiergärten zählen jährlich mehr als 6 Millionen Besucher! Diese Zahl beweist besser als viele Worte die Anziehungskraft dieser Erholungs- und Bildungsstätten. Was liegt also näher, als unsere Zoologischen Gärten und Tierparks einmal geschlossen vorzustellen?

So entstand ein Werk, das seine Leser nach Dresden, Leipzig und Halle, nach Berlin, Erfurt, Magdeburg und Rostock führt, ihnen die Besonderheiten jedes Gartens zeigt und über Aufgaben und Nutzen dieser Anlagen plaudert. Neben den großen Gärten betrachten wir aber auch die kleinen Heimattiergärten und Schulzoos, die heute in großer Zahl bestehen und viele Freunde haben.

Und wenn mancher Leser im Text oder im Foto „seine" Lieblinge, die ihm beim letzten Besuch so viel Freude bereiteten, wiederfindet, dann hat dieser Band seinen Zweck erfüllt: Einige schöne Stunden wieder aufklingen zu lassen, die wir — vielleicht vor Wochen – im Zoo hatten und den Anstoß zu geben zum nächsten Besuch. **Re.**

DAS BUCH FÜR SIE

Verkehr in der modernen Stadt

Von Wolfgang Weigel

127 Seiten mit zahlreichen Abbildungen, Preis 3,60 DM

transpress – VEB Verlag für Verkehrswesen, Berlin

Ein Laie kann sich nur schwer Vorstellungen davon machen, welch große Rolle der derzeitige und künftige Straßenverkehr bei der Projektierung neuer Wohnviertel, neuer Städte und Industriezentren spielt. Oder welches Kopfzerbrechen die Bewältigung des immer dichter werdenden Verkehrs in den engen und verwinkelten Straßen älterer Städte bereitet. Die Broschüre macht den Leser mit den Problemen der Straßeninstandhaltung, dem Ausbau des Verkehrsnetzes, der Überwindung der Verkehrsverstopfungen, des Baues von Parkplätzen und Garagen bekannt. Interessant auch die Gedanken über die Frage: Muß und wird jeder ein Auto haben? und der Ausblick in die Zukunft unserer Verkehrsmittel. **— ulz —**

Spannbeton erobert die Welt

aus der Polytechnischen Bibliothek von Dipl.-Ing. Arno Schmidt und Ing. Horst Grabowski

176 Seiten mit 85 Abbildungen, Preis 5,20 DM

Endlich ein Buch, das in leicht verständlicher Weise den Begriff Spannbeton und die sich daraus ergebenden Fragen erklärt. Ein Buch, das vorzüglich geeignet ist, den Unterricht an den Betriebsberufsschulen der VE-Bauindustrie zu unterstützen. Die Autoren haben es gut verstanden, an Hand eines kurzen geschichtlichen Abrisses und einfacher, anschaulicher Beispiele aus dem täglichen Leben in das Gebiet des Spannbetons einzuführen. Das Buch besitzt durch seine Vielzahl von Beispielen – der Einrichtung des Arbeitsplatzes und des Arbeitsablaufes wurde genügend Platz gewidmet – auch als Handbuch unmittelbaren Wert für den Praktiker. Man kann nur hoffen, daß es hilft, den immer noch zögernden Einsatz des Spannbetons in der DDR zu forcieren. **– ulz –**

Unterhaltsame Geometrie

Von J. I. Perelman
220 Seiten mit 180 Abbildungen, 3,80 DM
Volk und Wissen Volkseigener Verlag Berlin, 1962

Es handelt sich um eine Sammlung allgemeinverständlicher geometrischer Aufgaben zur Unterhaltung und Übung, womit der Verfasser „Freude an der Geometrie und Lust zu ihrem Studium" erwecken will. Und wie der nunmehr auch in der DDR durch seine unterhaltenden Lehrbücher bekannt gewordene Autor dies erreicht, ist immer wieder bewundernswert. Diese deutsche Ausgabe ist locker illustriert und dürfte viele Schüler, Lehrer und auch Eltern neu für die Mathematik gewinnen. **ng.**

Unterhaltsame Physik

Von J. I. Perelman
160 Seiten mit 80 Abbildungen, 7,80 DM
Urania-Verlag Leipzig/Jena/Berlin

Mit diesem Buch liegt ein weiterer Teil der Übersetzung eines in der Sowjetunion bereits in vielen Auflagen erschienenen weit verbreiteten Buches vor. Seine Anschaulichkeit, Faßlichkeit und Wissenschaftlichkeit machen es tatsächlich zu einem vorzüglichen und allen zu empfehlenden populärwissenschaftlichen Werk. Wie aber bereits der im Verlag Volk und Wissen in der Reihe „Bücher für den Schüler" veröffentlichte Teil dieses Werkes zeigt auch die vom Urania-Verlag vorliegende Übersetzung eine ungenügende und zum Teil falsche Bearbeitung der Abschnitte unter „Schwerkraft und Gewicht" auf.

So begrüßenswert diese Ausgabe ist, so deutet sie doch andererseits auch auf eine ungenügende Abstimmung der Verlage hin, da ja der Verlag Volk und Wissen in seiner wesentlich preisgünstigeren Reihe „Bücher für den Schüler" zwei weitere Teile dieses unterhaltsamen Lehrbuches herausgibt. **W. R.**

Kreuz und quer durch die Mathematik

Von A. A. Kolosow
204 Seiten mit 129 Abbildungen und zahlreichen Aufgaben mit Lösungen, 6,75 DM
Volk und Wissen Volkseigener Verlag Berlin, 1963

Dieses Buch wendet sich an alle Schüler, Jugendlichen und auch Erwachsenen, die erste eigene Schritte in der Mathematik tun wollen, wobei lediglich elementare mathematische Kenntnisse vorausgesetzt werden. Der Autor gestattet uns einen Blick in die Werkstatt des Mathematikers, indem er historische Betrachtungen einblendet und darlegt, daß die mathematischen Begriffe, Methoden und Mittel aus praktischen Bedürfnissen heraus entstanden sind. Wie im Untertitel angekündigt wird, behandelt das Buch interessante mathematische Probleme – wie sie entstanden – wie sie gelöst wurden – was sie für die heutige Mathematik bedeuten. **V. W.**

Heitere Mathematik

Von J. I. Perelman
152 Seiten mit Illustrationen, 2 DM, 4. Auflage
Der Kinderbuchverlag Berlin, 1963

Lesern von 12 Jahren bietet dieses Buch aus der Reihe „Die Welt in der Tasche" eine bunte Folge von Rechen- und Denkaufgaben, die zu ihrer Lösung keine besonderen Ansprüche stellen, sondern lediglich logisches Denken verlangen. Es sind Aufgaben, die so mancher Wartestunde oder fröhlichen Runde Stoff genug zu einer niveauvollen Unterhaltung bieten. **Ri.**

Taschenbuch der Mathematik

Von Bronstein und Semendjajew
586 Seiten, 5. unveränderte Auflage, mit 430 Abbildungen, 22,50 DM
B. G. Teubner Verlagsgesellschaft Leipzig, 1962

Weniger zur Unterhaltung als vielmehr als Hilfsmittel für den Lernenden, für Ingenieure und Studenten Technischer Hochschulen beim Studium wie in der praktischen Arbeit ist dieses Nachschlagewerk gedacht. Und diesem Zweck entspricht auch der Aufbau mit seinen Tabellen und Kurven der elementaren und speziellen Funktionen im ersten Teil, der Elementarmathematik, der analytischen Geometrie und Differentialgeometrie, den Grundzügen der Analysis mit ergänzenden Kapiteln sowie der Auswertung von Beobachtungsergebnissen in den weiteren 5 Teilen. **wori**

Kybernetische Schildkröte

Berichte über die mathematische naturwissenschaftliche und technische Tätigkeit sowjetischer Schüler
Von Fritz Jentzsch und Heinz Nürnberger ausgewählt
122 Seiten, mit zahlreichen Abbildungen, 6,60 DM
Volk und Wissen, Berlin, 1963

Welches jugendliche Herz schlägt nicht höher, wenn beispielsweise das in der Abbildung dargestellte selbstgebaute Modell einer elektronisch gesteuerten „Schildkröte" den Kommandos seiner Erbauer gehorcht. Das ist schon eine kleine Attraktion und macht viel Spaß, insbesondere dann, wenn man an diesem Modell gleichzeitig die Grundlagen der Automatik und Kybernetik erlernen und praktisch erproben kann. Noch interessanter wirkt diese „Schildkröte", wenn man auf Grund eigener Proben weiß, daß sie nicht nur auf akustische, sondern auch auf optische und bestimmte mechanische Signale oder Informationen reagiert. Dabei werden reale Zukunftsträume wach, weil sich der Mensch bereits als wirklicher Beherrscher der Natur und Technik fühlen kann.

Die Beschreibung, insbesondere über die Herstellung der Einzelteile für dieses Funktionsmodell und ähnliche Berichte über andere mathematische, naturwissenschaftliche und technische Tätigkeiten sowjetischer Schüler enthält eine neue Veröffentlichung des volkseigenen Verlages Volk und Wissen, die unter dem Titel „Kybernetische Schildkröte" (Bestell-Nr. 28 004) herausgegeben wurde. Diese Veröffentlichung gibt den interessierten Lesern, speziell Lehrern und Leitern von außerschulischen Arbeitsgemeinschaften, Hinweise und Empfehlungen zur Entwicklung der Interessen der Schüler für Fragen der neuen Technik und zur Entwicklung des technischen Denkens. Besonders wertvoll ist diese Veröffentlichung, weil sie auch geeignete Beschreibungen und Abbildungen in Form von Skizzen, Zeichnungen, Tabellen, Schemata und Schaltplänen enthält (auch über das in „Jugend und Technik", Heft 3/1963, abgebildete Modell eines Drehautomaten), die dazu anregen, sich näher mit den Problemen moderner technischer Wissenschaften zu beschäftigen und schöpferisch auf diesen Gebieten zu wirken bzw. sich darauf vorzubereiten. Es ist zu erwarten, daß auch wir in unserer Republik in absehbarer Zeit die ersten derartigen lehrreichen Modelle bewundern und die gesammelten Erfahrungen auswerten können.

H. Bolzendahl



Pflanzenölgewinnung

Allgemeines

Öle aus Pflanzensamen wurden bereits in den ägyptischen und phönizischen Sklavenhalterstaaten zu Speisezwecken und zur Körperpflege gewonnen. Man kochte damals ölhaltige Früchte aus. Später kamen Tretmühlen auf. In Deutschland ist die erste Ölmühle um 1600 in Betrieb genommen worden. Seit dem Beginn des 19. Jahrhunderts werden hydraulische Pressen eingesetzt. Heute sind die Verfahren und die technischen Einrichtungen so vervollkommnet, daß die Fette und Öle vollständig und in der gewünschten Reinheit aus dem pflanzlichen Material gewonnen werden können.

Grundlagen

Die pflanzlichen Fette und Öle gewinnt man durch Pressen oder durch Extraktion mit Lösungsmitteln aus den Pflanzensamen oder Früchten.

Die in den Pflanzenzellen gebildeten Fette liegen in den saftgefüllten Zellen in einer Emulsion vor. Bei der Reifung der Samenzellen verlieren sie immer mehr Wasser. Das Fett tritt nun als flüssige Phase auf. Es ist umgeben von eingetrocknetem Protoplasma. Für den Preßvorgang ist es deshalb wichtig, daß die Zellwände vorher weitgehend zerrissen werden, um den Ölaustritt zu erleichtern. Man kann diesen Vorgang noch dadurch verbessern, indem man das Saatgut erwärmt. Das Öl wird leichtflüssiger und fließt besser ab. Das ausgepreßte Öl enthält eine Reihe von Stoffen, die aus der Zellsubstanz stammen. Ein geringer Teil des Fettes wird durch das Erwärmen und durch die Pflanzenfermente aufgespalten. Die frei gewordenen Fettsäuren sind im Öl unerwünscht. Für die Abscheidung dieser Stoffe können verschiedene Methoden angewandt werden. (Chemische Abscheidung der Fettsäuren durch Laugenzusatz und Auswaschen.) Die festen Bestandteile der Zellen, die nach der Pressung im Öl enthalten sind, werden durch Filterpressen entfernt.

Beim Pressen verbleibt noch ein Teil des Öls im Ölkuchen. Dieser Anteil kann durch Extraktion mit Fettlösungsmitteln (Benzin, Tetrachlorkohlenstoff, Dichloräthan, Benzol) entzogen werden. Die Lösungsmittel müssen einen hohen Reinheitsgrad aufweisen. Die Trennung des Öles vom Lösungsmittel kann einfach durch Destillation erfolgen.

Technische Durchführung der Pressung

Die Ölsamen werden zunächst von den anhaftenden Verunreinigungen durch Sieben und Magnetscheidung befreit. In einer Walzenmühle werden die Samenhüllen durch gegenläufige und mit unterschiedlicher Geschwindigkeit rotierende Walzen zerrissen und die Samen zerquetscht. Die so vorbehandelten Ölsamen werden sodann auf dampfbeheizten Pfannen vorgewärmt. Die erste Pressung erfolgt in einer Schneckenpresse, die ähnlich wie ein Fleischwolf arbeitet. Dabei wird jedoch erst ein Teil des enthaltenen Öles gewonnen. Bei Samen mit 40 Prozent Fettgehalt bleiben nach der ersten Pressung noch immer etwa 20 Prozent Öl im Samengut. Deshalb wird in zwei Preßstufen gearbeitet.

Das aus der Schneckenpresse kommende Gut wird noch einmal aufbereitet. In Walzenstühlen wird es sehr weitgehend zerkleinert, noch einmal vorgewärmt und dann auf diskontinuierlich arbeitende Seiherpressen gegeben. Das sind hydraulische Pressen, in denen den Samen bei 150 ... 300 at der größte Teil des verbliebenen Öles entzogen wird. Immerhin verbleiben noch 4 ... 6 Prozent Öl in den Samen. Meist werden sie deshalb noch der Extraktion mit Lösungsmitteln unterworfen.

Technische Durchführung der Extraktion

Die Ölsamen bzw. der Ölkuchen aus der Presserei durchlaufen zunächst Walzenmühlen zur Zerkleinerung. Über einen Füllturm gelangt das Gut in die Extraktionstürme. Das Lösungsmittel wird im Gegenstrom durch die Batterie der Extraktoren geleitet, d. h. das frische, noch nicht mit Öl beladene Lösungsmittel kommt zuerst in den Extraktor, dessen Füllung nur noch wenig Öl enthält. Das Lösungsmittel tritt mit etwa 35 Prozent Ölgehalt aus der Extraktionsbatterie aus. Das entölte Schrot wird ebenfalls aus den Extraktoren entfernt und ist ein wertvolles Viehfutter.

Die Mixella (mit Öl angereichertes Lösungsmittel) wird durch Filterpressen geleitet, um Verunreinigungen abzuscheiden. Nach einer Vorwärmung wird in einer Destillierblase das Lösungsmittel abgetrieben. Es wird kondensiert und über einen Wasserabscheider wieder in den Lösungsmittelbehälter zurückgeführt. Das Öl bleibt in der Blase zurück. In einer Trennzentrifuge (Separator) entzieht man ihm Wasser und Lecithinschlamm. Dann liegt es als Verkaufsprodukt vor. Wenn es für Speisezwecke eingesetzt werden soll, unterwirft man es noch einer Raffination.

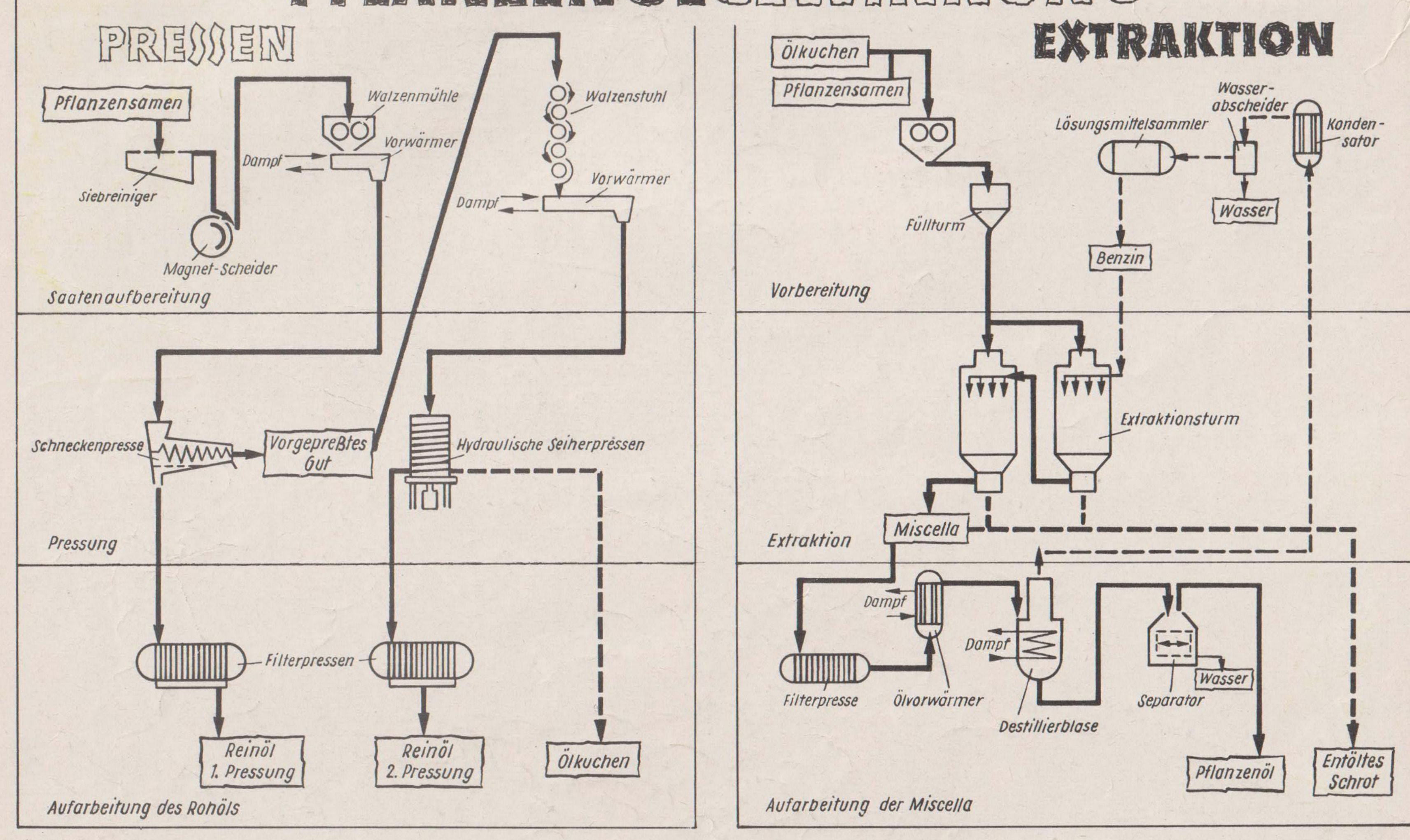
Produkte und ihre Verwendung

Der größte Teil des ausgepreßten und extrahierten Öles dient der menschlichen Ernährung. Vor seiner Verwendung durchläuft es allerdings die Raffination. Ein wesentlicher Teil dieses für Speisezwecke bestimmten Öles wird chemisch gehärtet und für Margarine weiterverarbeitet. Geringere Anteile des Öls sind Ausgangsstoffe für andere Industriezweige, insbesondere für die Seifenindustrie und die Lackindustrie. Das anfallende entölte Schrot ist ein wertvolles, eiweißreiches Viehfutter.

Dr. H. Wolffgramm

Produktion und Einfuhr von Pflanzenölen (in 1000 t) in der Deutschen Demokratischen Republik

	1950	1955	1958	1960	1961
Produktion (raffinierte Öle)	43,2	167,5	190,0	199,1	202,4
Einfuhr (roh, raffiniert, gehärtet)	–	61,3	84,8	109,7	121,5


PFLANZENÖLGEWINNUNG
PRESSEN
Pflanzensamen
Siebreiniger
Magnet-Scheider
Walzenmühle
Vorwärmer
Dampf
Walzenstuhl
Vorwärmer
Dampf
Saatenaufbereitung
Schneckenpresse
Vorgepreßtes Gut
Hydraulische Seiherpressen
Pressung
Filterpressen
Reinöl 1. Pressung
Reinöl 2. Pressung
Ölkuchen
Aufarbeitung des Rohöls
EXTRAKTION
Ölkuchen
Pflanzensamen
Wasser-abscheider
Lösungsmittelsammler
Kondensator
Wasser
Füllturm
Benzin
Vorbereitung
Extraktionsturm
Miscella
Extraktion
Dampf
Dampf
Filterpresse
Ölvorwärmer
Destillierblase
Separator
Wasser
Pflanzenöl
Entöltes Schrot
Aufarbeitung der Miscella

